



TESIS - RG142556

**PEMISAHAN ANOMALI LOKAL - REGIONAL PADA
DATA MAGNETIK LAPANGAN PANAS BUMI Z
MENGUNAKAN METODE *BIDIMENSIONAL
ENSEMBLE EMPIRICAL MODE DECOMPOSITION***

REKSWANDA GESIT NALAR WASKITO

3514202008

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Melania Suweni Muntini, M.T.

Dr. A Syaeful Bahri, M.T.

PROGRAM MAGISTER

BIDANG KEAHLIAN TEKNIK GEOTHERMAL

JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2017



TESIS - RG142556

**SEPARATION OF LOCAL - REGIONAL MAGNETIC
ANOMALY IN THE Z GEOTHERMAL FIELD USING
BIDIMENSIONAL ENSEMBLE EMPIRICAL MODE
DECOMPOSITION**

REKSWANDA GESIT NALAR WASKITO

3514202008

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Melania Suweni Muntini, M.T.

Dr. A Syaeful Bahri, M.T.

PROGRAM MAGISTER

BIDANG KEAHLIAN TEKNIK GEOTHERMAL

JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2017

**Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T)**

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

Rekswanda Gesit Nalar Waskito


NRP : 3514202008

Tanggal Ujian : 16 Januari 2017

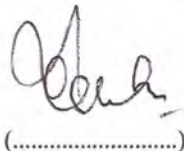
Periode Wisuda : Maret 2017

Disetujui Oleh:


- 1. Dr. Melania Suweni Muntini M.T**
NIP. 19641229 199002.2.001


(.....)
(Pembimbing I)

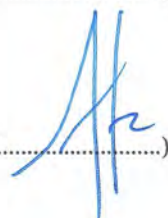
- 2. Dr Ayi Syaeful Bahri M.T**
NIP. 19690906.199702.1.001


(.....)
(Pembimbing II)

- 3. Dr. Ir. Amien Widodo, M.Si**
NIP. 19591010 198803 1 002


(.....)
(Penguji I)

- 4. Dr. Dwa Desa Warnana, S.Si, M.Si**
NIP. 19760123 200003.1.001


(.....)
(Penguji II)

an. Direktur Program Pascasarjana

Asisten Direktur Program Pascasarjana ITS



Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng

NIP. 19611021 198603 1 001

**PEMISAHAN ANOMALI LOKAL REGIONAL PADA DATA MAGNETIK
LAPANGAN PANAS BUMI Z DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*BIDIMENSIONAL ENSEMBLE EMPIRICAL MODE DECOMPOSITION***

Nama : Rekswanda GNW

NRP : 3514202008

Pembimbing : Dr. Melania Suweni Muntini M.T

Dr. Ayi Syaeful Bahri M.T

ABSTRAK

Pada penelitian ini digunakan data non-linier dan non-stasioner sehingga digunakan metode yang baik untuk mengolah data non-linier dan non-stasioner, metode yang biasanya digunakan untuk memisahkan anomali lokal regional pada data magnetik adalah metode *Upward Continuation*. Metode *Upward Continuation* merupakan proses transformasi data medan potensial dari suatu bidang datar ke bidang datar lainnya yang lebih tinggi. Pada pengolahan data geomagnetik, proses ini dapat berfungsi untuk menghilangkan atau mereduksi efek magnetik lokal yang berasal dari berbagai sumber benda magnetik yang tersebar di permukaan topografi yang tidak terkait dengan survei. Akan tetapi, anomali regional yang didapatkan melalui metode ini sangat tergantung pada parameter preset. Sehingga itu juga merupakan kelemahan metode tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk memisahkan anomali lokal dari anomali regional dengan menggunakan metode bidimensional *ensemble* empirical mode decomposition (BEEMD). Pada awalnya, EMD yang diperkenalkan oleh Huang dkk, (2009) diperbaiki dengan melakukan penggabungan noise-assited dari data dan dengan metode EMD sendiri, menunjukkan perbaikan dari hasil EMD saja.

Dari revisi tersebut EMD menjadi filter yang robust dalam menganalisis data yang nonlinier dan non stasioner. Selanjutnya metode EMD dikembangkan lagi menjadi EEMD karena adanya problem utama yang sering terjadi dalam proses EMD yaitu terjadinya mode mixing yang memungkinkan terjadinya satu IMF yang terdiri dari beberapa sinyal dari skala berbeda atau beberapa sinyal atau satu sinyal yang skalanya sama tetapi berbeda letak komponen IMF-nya. Penelitian ini menggunakan data magnetik berupa image sehingga metode yang paling tepat ialah dengan menggunakan metode BEEMD (Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition) karena metode BEEMD merupakan metode EEMD untuk data lebih dari 1 dimensi. Penelitian ini dilakukan agar setelah pengolahan data magnetik, interpretasi data yang dihasilkan menjadi lebih baik. Hasil analisa menunjukkan bahwa metode *Upward Continuation* merupakan metode untuk memisahkan anomali lokal-regional yang bergantung pada preset yang mengharuskan penginterpretasi harus memiliki pengalaman yang cukup untuk memisahkan anomali lokal-regional data geomagnet sedangkan metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* (BEEMD) terbukti lebih mudah untuk memisahkan anomali lokal regional dengan baik tanpa menggunakan asumsi-asumsi sehingga metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* bisa menjadi acuan sebagai pengganti filter data magnetik untuk memisahkan anomaly lokal-regional

Kata Kunci: BEEMD, geomagnet, *upward continuation*, *bidimensional ensemble empirical mode decomposition*

SEPARATION OF LOCAL AND REGIONAL MAGNETIC ANOMALY IN THE Z GEOTHERMAL FIELD USING BIDIMENSIONAL ENSEMBLE EMPIRICAL MODE DECOMPOSITION

Rekswanda GNW, Dr. Melania Suweni Muntini M.T, Dr. Ayi Syaeful Bahri M.T

ABSTRACT

Geomagnetic Data from the measurement results are expected to show the actual geological conditions. In most case studies, magnetic anomaly data are always mixed with other magnetic anomalies derived from other sources are deeper and broader below the earth's surface. This magnetic anomaly is referred as a regional magnetic anomaly. The used data in this research is non-linear and non-stationary data. Upward Continuation method often used to separate the regional local anomalies in the magnetic data. Upward continuation is a method used in oil exploration and geophysics to estimate the values of a gravitational or magnetic field by using measurements at a lower elevation and extrapolating upward, assuming continuity. This process can serve to eliminate or reduce the effects of local magnetic coming from various sources magnetic objects scattered on the surface topography that is not associated with the survey on geomagnetic data processing. However, regional anomaly obtained through this method is highly dependent on preset parameters or assumption. So it is also a weakness of the method. This study aims to separate a local anomaly of regional anomalies using ensemble bidimensional empirical mode decomposition (BEEMD). EMD introduced by Huang et al and developing of the EMD become robust filter in analyzing nonlinear and non-stationary data. Furthermore, the method EMD developed into EEMD for their major problem called 'mixing mode' that often occurs in the process of EMD namely the mode of mixing which allow the IMF that

consist of multiple signals of different scale or some signal. This research uses magnetic data in the form of an image so that the most appropriate method is BEEMD (Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition). This research is conducted in order that the interpretation of data generated for the better and easier after the processing of magnetic data,

Keyword: BEEMD, Geomagnet, *upward continuation*, *bidimensional ensemble empirical mode decomposition*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, *Rabb* semesta alam yang Maha Pemurah dan Maha Pengasih, yang telah mencurahkan Rachmad dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, dan umatnya hingga akhir zaman yang senantiasa *istiqomah* berjuang di jalan-Nya.

Tesis yang berjudul “Pemisahan Anomali Lokal-Regional pada Data Magnetik menggunakan Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap Pascasarjana di Bidang Keahlian Geothermal, Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penyusunan Tesis ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Melania Suweni Muntini M.T. dan Dr. Ayi Syaeful Bahri M.Si sebagai dosen pembimbing Tesis penulis atas waktu, kritik, saran, kesabaran dan seluruh wujud bimbingannya serta segala bantuan yang diberikan.
2. Kedua orang tua penulis dan saudara mas Among dan Sigap yang telah memberikan nasehat, doa, dan motivasi yang tiada hentinya kepada penulis.
3. Dr. Sungkono M.Si yang telah banyak membantu di setiap penulis mendapatkan kesulitan dan seorang yang telah mengembangkan algoritma EEMD yang menjadi dasar dan acuan utama dalam pengembangan software untuk tesis ini.
4. Po-Nan Li dari University of Stanford dan Prof. Gaurav Sharma. Ph. D dari University of Rochester, Rochester, NY yang telah mengembangkan algoritma Fast EMD *software* C++ yang menjadi referensi pengembangan software BEEMD untuk tesis ini.
5. Khoiri Zamroni yang sangat berjasa dalam proses pengambilan data dan yang mengijinkan penulis menggunakan datanya sebagai data acuan penelitian ini.

6. Andy Herlambang selaku teman seperjuangan yang tanpa putus asa selalu mengingatkan penulis disaat-saat yang krusial.
7. Seluruh Dosen Geothermal dan Geomatika FTSP ITS, khususnya Dr. Dwa Desa Warnana, M.Si , Dr Widya Utama , Dr. Amien Widodo, Ira Mutiara Anjasmara M.Phil, Ph.D atas kesabarannya dalam memberikan wawasan dan ilmu geofisika dan geologi pada penulis.
8. Underdog Team (Fajar Kurniawan, Yayak, Faza, Mujib, Mustofa, Friged, Anto, Abid) yang telah memberikan petualangan yang tak ternilai harganya.
9. Seorang gadis cantik yang menjadi motivasi dan semangat penulis dalam pengerjaan tesis ini.
10. Seluruh teman di Lab Geofisika FMIPA ITS khususnya Nanang, Uunk, Yayan, Adi, Fikri, Oman, Wildan, dan lainnya yang telah memberikan motivasi dan kesempatan pada penulis untuk memahami teori, konsep dan kebersamaannya selama ini.
11. Semua pihak yang namanya tidak tercantum karena keikhlasan mereka dalam membantu penulis dalam melakukan pengerjaan Tugas Akhir dan semoga segala amalnya diterima di sisi Allah SWT. Amin

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran dari semua pihak untuk memperbaikinya.

Akhir kata, penulis berharap agar tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 16 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
COVER PAGE.....	3
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Metode Geomagnetik	5
2.1.1 Gaya Magnetik.....	5
2.1.2 Kuat Medan Magnet.....	6
2.1.3 Momen Magnetik	6
2.1.4 Intensitas Magnetik	6
2.1.5 Suseptibilitas Kemagnetan	7
2.1.6 Induksi Magnetik	7

2.1.7	Potensial Magnetostatik	7
2.1.8	Medan Magnet Bumi	8
2.2	Interpretasi Data Geomagnet	11
2.3	Metode <i>Upward Continuation</i>	12
2.4	Metode <i>Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition</i>	13
2.5	White Noise	16
2.6	Geologi Regional	18
2.6.1	Deskripsi Wilayah	18
2.6.2	Stratigrafi Daerah Penelitian	19
2.6.3	Korelasi Satuan Peta	20
BAB III		21
METODOLOGI		21
3.1	Metodologi Penelitian	21
3.2	Metode <i>Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition</i> (BEEMD)	23
BAB IV		27
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		27
4.1	<i>Pre-processing Data</i>	27
4.1.1	Koreksi Variasi Harian	27
4.1.2	Koreksi IGRF	28
4.1.3	Analisis White Noise dan Respon	28
4.2	Anomali Medan Magnet	30
4.3	Hasil Analisis Metode <i>Upward Continuation</i>	31
4.4	Hasil Analisis Metode <i>Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition</i>	33
4.5	Interpretasi	43

BAB V	47
KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

“halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elemen Magnet (NDGC, 2015)	9
Gambar 2. 2 Vektor yang menggambarkan hubungan antara medan anomali, medan utama dan medan magnet total (Robinson and Çoruh 1988).....	11
Gambar 2. 3 Peta geologi daerah penelitian.....	18
Gambar 2. 4 Stratigrafi daerah penelitian	19
Gambar 2. 5 Korelasi satuan peta daerah penelitian	20
 Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	 21
Gambar 3. 2 Diagram Alir BEEMD	25
 Gambar 4. 1 Perbandingan data asli dengan data yang telah ditambahi random white noise.	 29
Gambar 4. 2 Dekomposisi sinyal	29
Gambar 4. 3 Peta kontur anomali magnetik terukur	30
Gambar 4. 4 Peta Kontur <i>Upward Continuation</i> 850m	32
Gambar 4. 5 IMF 1	35
Gambar 4. 6 IMF 2.....	36
Gambar 4. 7 IMF 3.....	37
Gambar 4. 8 IMF 4 atau trend.....	38
Gambar 4. 9 IMF2 dan IMF3	39
Gambar 4. 10 Perbandingan anomali lokal BEEMD dan Upward Continuation .	40
Gambar 4. 11 Perbandingan anomali regional BEEMD dan Upward Continuation	41
Gambar 4. 12 Perbandingan <i>Upward Continuation</i> dengan BEEMD	42
Gambar 4. 13 Peta fisiografi dari daerah penelitian (van Bemmelen, 1949).....	43
Gambar 4. 14 Peta geologi daerah penelitian dan hasil anomali regional	44

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu metode geofisika yang digunakan untuk memodelkan suatu reservoir panas bumi adalah dengan menggunakan metode geomagnetik. Data Geomagnetik yang telah didapatkan dari hasil pengukuran diharapkan bisa menunjukkan kondisi geologi sebenarnya. Pada kebanyakan studi kasus, data anomali medan magnetik yang menjadi target survei selalu bercampur dengan anomali magnetik lain yang berasal dari sumber lain yang lebih dalam dan luas di bawah permukaan bumi. Anomali magnetik ini disebut sebagai anomali magnetik regional (Breiner, 1973). Untuk menginterpretasi anomali medan magnetik yang menjadi target survei, maka dilakukan koreksi efek regional, yang bertujuan untuk menghilangkan efek anomali magnetik regional dari data anomali medan magnetik hasil pengukuran.

Pada umumnya metode *Upward Continuation* sering digunakan untuk memisahkan anomali lokal regional pada data magnetik tetapi anomali lokal regional yang didapatkan melalui metode ini sangat tergantung pada parameter preset (Cooper, dkk, 2010). Pada pengolahan data geomagnetik, proses ini dapat berfungsi untuk menghilangkan atau mereduksi efek magnetik lokal yang berasal dari berbagai sumber benda magnetik yang tersebar di permukaan topografi yang tidak terkait dengan survei. Untuk memperoleh anomali regional adalah dengan menggunakan metode *upward continuation* hingga pada ketinggian-ketinggian tertentu, dimana peta kontur anomali yang dihasilkan sudah cenderung tetap. Kombinasi *Hilbert Spectral Analysis* (HAS) dan *Empirical mode decomposition* (EMD) ditunjuk sebagai Hilbert-Huang transform (HHT) oleh NASA, merupakan pergeseran paradigma metodologi analisis data (Huang dkk, 1996, 1998, 1999). Metode dekomposisi ini adaptif dan karena itu sangat efisien. Dekomposisinya didasarkan pada lokal karakteristik dari data itu sendiri dan juga cocok untuk proses yang non-linier dan non-stasioner. Berbeda dengan kebanyakan metode

dekomposisi sebelumnya, EEMD merupakan hasil pengembangan dari metode EMD yang empiris, intuitif, adaptif. (Huang dan Wu., 2008). Metode ini telah diterapkan di beberapa bidang seperti meteorologi (Iyengar dan Kanth, 2005), pengolahan sinyal (Linderhed, 2004), dan geosains (Hassan dan Pierce, 2008). Selanjutnya metode EMD dikembangkan lagi menjadi EEMD karena adanya problem utama yang sering terjadi dalam proses EMD yaitu terjadinya *mode mixing* yang memungkinkan terjadinya satu IMF yang terdiri dari beberapa sinyal dari skala berbeda atau beberapa sinyal atau satu sinyal yang skalanya sama tetapi berbeda letak komponen IMF-nya. Penelitian ini menggunakan data magnetik berupa *image* sehingga metode yang paling tepat ialah dengan menggunakan metode BEEMD (*Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*) karena metode BEEMD merupakan metode EEMD untuk data lebih dari 1 dimensi. Penelitian ini dilakukan agar setelah pengolahan data magnetik, interpretasi data yang dihasilkan menjadi lebih baik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana memisahkan anomali lokal regional yg lebih mudah dan baik daripada metode *Upward Continuation*?
2. Bagaimana memisahkan anomali lokal regional pada data magnetik lapangan panas bumi dengan menggunakan metode *bidimensional ensemble empirical mode decomposition*?

1.3 Batasan Masalah

Tesis ini dibatasi dengan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini pemisahan anomali lokal dan regional menggunakan Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* (BEEMD)

2. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data magnetik anomali lapangan panas bumi “Z” di Provinsi Jawa Timur
3. Perangkat lunak yang digunakan ialah MATLAB R2014a.

1.4 Tujuan

Penelitian ini diharapkan mampu memenuhi tujuan-tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Membandingkan metode pemisahan anomali lokal-regional yang lebih mudah daripada metode *Upward Continuation* sehingga hasil dari kedua metode tersebut dapat dibandingkan.
2. Mendapatkan hasil pemisahan anomali lokal regional menggunakan metode *bidimensional ensemble empirical mode decomposition* (BEEMD).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Melakukan pemisahan anomali lokal regional pada data magnetik yang jauh lebih mudah serta lebih baik.
2. Mengetahui kelemahan dan kelebihan metode BEEMD sebagai langkah awal mengembangkan metode dekomposisi selanjutnya dan mendapatkan hasil pemodelan data yang lebih baik.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Geomagnetik

Metode geomagnetik merupakan salah satu metode geofisika yang sering digunakan untuk survei pendahuluan pada eksplorasi minyak bumi, panas bumi, batuan mineral, maupun untuk keperluan pemantauan (monitoring) gunung api. Koreksi pembacaan praktis tidak perlu dilakukan. Pada umumnya peta anomali medan magnetik (untuk geofisika terapan biasanya digunakan medan total atau medan vertikal) bersifat agak kompleks. Variasi medan lebih tak menentu dan terlokalisir sebagai akibat dari medan magnetik *dipole* yang merupakan besaran vektor. Peta anomali magnetik menunjukkan sejumlah besar anomali residu (sisa) yang merupakan hasil variasi yang besar bagian mineral magnetik yang terkandung dalam batuan dekat permukaan. Sebagai akibat dari hal-hal tersebut di atas, maka interpretasi yang tepat dalam metode geomagnetik relatif lebih sulit.

2.1.1 Gaya Magnetik

Dasar dari metode magnetik adalah gaya Coulomb antara dua kutub magnetik m_1 dan m_2 (e.m.u) yang berjarak r (cm) dalam bentuk:

$$\vec{F} = \frac{m_1 m_2}{\mu_0 r^2} \vec{r} \quad (2.1)$$

dengan μ_0 adalah permeabilitas medium dalam ruang hampa, tidak berdimensi dan berharga satu. F adalah gaya dalam dyne terhadap m_1 dan m_2 . Satuan kutub magnet m_1 dan m_2 disebut magnet yang memiliki daya. (Telford, 1979).

2.1.2 Kuat Medan Magnet

Kuat medan magnet (\vec{H}) pada suatu titik yang berjarak r dari m_1 didefinisikan sebagai gaya per satuan kuat kutub magnet, dapat dituliskan sebagai:

$$\vec{H} = \frac{\vec{F}}{m_2} = \frac{m_1}{\mu_0 r^2} \vec{r} \quad (\text{Oersted}) \quad (2.2)$$

2.1.3 Momen Magnetik

Bila dua buah kutub magnet yang berlawanan mempunyai kuat kutub magnet $+p$ dan $-p$, keduanya terletak dalam jarak l , maka momen magnetik dapat dituliskan sebagai:

$$\vec{M} = p l \vec{r}_1 = \vec{M} \vec{r}_1 \quad (2.3)$$

dengan \vec{M} adalah vektor dalam arah unit vektor \vec{r}_1 dari kutub negatif ke kutub positif.

2.1.4 Intensitas Magnetik

Benda magnet dapat dipandang sebagai sekumpulan dari sejumlah momen-momen magnetik. Bila benda magnetik tersebut diletakkan dalam medan luar, benda tersebut menjadi termagnetisasi karena induksi. Oleh karena itu intensitas kemagnetan I adalah tingkat kemampuan menyearahnya momen-momen magnet dalam medan magnet luar, atau didefinisikan sebagai momen magnet persatuan volume:

$$I = \frac{M}{V} \quad (2.4)$$

2.1.5 Suseptibilitas Kemagnetan

Tingkat suatu benda magnetik untuk mampu dimagnetisasi ditentukan oleh suseptibilitas kemagnetan atau k , yang dituliskan sebagai:

$$I = kH \quad (2.5)$$

Besaran yang tidak berdimensi ini merupakan parameter dasar yang dipergunakan dalam metode magnetik. Harga k pada batuan semakin besar apabila dalam batuan tersebut semakin banyak dijumpai mineral-mineral yang bersifat magnetik.

2.1.6 Induksi Magnetik

Bila benda magnetik diletakkan dalam medan magnet luar H , kutub-kutub internalnya akan menyearahkan diri dengan H dan terbentuk suatu medan magnet baru yang besarnya adalah:

$$H' = 4pkH \quad (2.6)$$

Medan magnet totalnya disebut induksi magnet B dan dituliskan sebagai:

$$B = M_r H \quad (2.7)$$

dengan $m_r = 1 + 4pk$ dan disebut sebagai permeabilitas relatif dari suatu benda magnetik. Satuan B dalam *emu* adalah gauss, sedangkan dalam geofisika eksplorasi dipakai satuan gamma (g) dengan $1 \text{ g} = 10^{-5} \text{ gauss} = 1 \text{ nT}$

2.1.7 Potensial Magnetostatik

Potensial magnetostatik didefinisikan sebagai tenaga yang diperlukan untuk memindahkan satu satuan kutub magnet dari titik tak terhingga ke suatu titik tertentu dan dapat dituliskan sebagai:

$$A(\mathbf{r}) = - \int_{\infty}^{\mathbf{r}} H(\mathbf{r}) d\mathbf{r} \quad (2.8)$$

Untuk benda tiga dimensi, material didalamnya memberikan sumbangan momen magnetik persatuan volume $M(\mathbf{r})$. Jadi potensialnya merupakan hasil integral sumbangan momen dwikutub persatuan volume dan dapat dituliskan sebagai:

$$\begin{aligned} A(\mathbf{r}_0) &= -\int_V M(\mathbf{r}) \cdot \nabla \frac{1}{\mathbf{r}_0 - \mathbf{r}} dV \\ &= -M \frac{\partial}{\partial \alpha} \int_V \frac{1}{\mathbf{r}_0 - \mathbf{r}} dV \end{aligned} \quad (2.9)$$

Dan medan magnet benda sebagai penyebab timbulnya anomali dapat dituliskan sebagai:

$$H(\mathbf{r}_0) = \nabla \int_{\infty}^r M(\mathbf{r}) \nabla \frac{1}{\mathbf{r}_0 - \mathbf{r}} dV \quad (2.10)$$

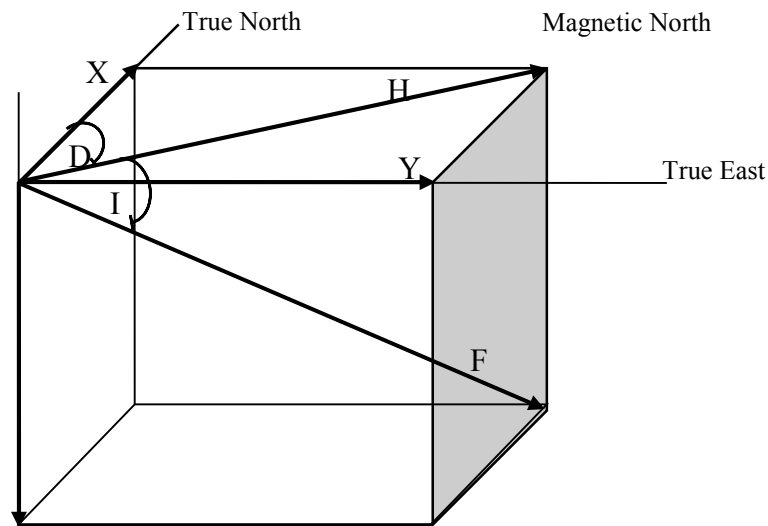
2.1.8 Medan Magnet Bumi

Bumi berlaku seperti sebuah magnet sferis yang sangat besar dengan suatu medan magnet yang mengelilinginya. Medan itu dihasilkan oleh suatu dipole magnet yang terletak pada pusat bumi. Sumbu dipole ini bergeser sekitar 11° dari sumbu rotasi bumi, yang berarti kutub utara geografis bumi tidak terletak pada tempat yang sama dengan kutub selatan magnetik bumi. Menurut IGRF (2000), melalui perhitungan posisi simetris dimana dipole magnetik *memotong* permukaan bumi, letak kutub utara bumi adalah 79,3 N, 71,5 W dan 79,3 S; 108,5 E untuk kutub selatan.

Medan magnet bumi terkarakterisasi oleh parameter fisis yang dapat diukur yaitu arah dan intensitas kemagnetannya. Parameter fisis itu adalah deklinasi magnetik D , intensitas horisontal H dan intensitas vertikal Z . Dari elemen-elemen ini, semua parameter medan magnet lainnya dapat dihitung.

Parameter yang menggambarkan arah medan magnetik adalah deklinasi D (sudut antara utara magnetik dan utara geografis) dan inklinasi I (sudut antara bidang horisontal dan vektor medan total), yang diukur dalam derajat. Intensitas medan magnet total F digambarkan dengan komponen horisontal H , komponen

vertikal Z dan komponen horisontal ke arah utara X dan ke arah timur Y . Intensitas medan magnetik bumi secara kasar antara 25.000-65.000 nT. Untuk Indonesia, wilayah yang terletak di utara ekuator mempunyai intensitas ± 40.000 nT, sedangkan yang di selatan ekuator ± 45.000 nT.



Gambar 2. 1 Elemen Magnet (NDGC, 2015)

Medan magnet utama bumi berubah terhadap waktu sehingga untuk menyeragamkan nilai-nilai medan magnet utama bumi, dibuat standard nilai yang disebut dengan *International Geomagnetic Reference Field (IGRF)* yang diperbaharui setiap 5 tahun sekali. Nilai-nilai IGRF tersebut diperoleh dari hasil pengukuran rata-rata pada daerah luasan sekitar 1 juta km yang dilakukan dalam waktu satu tahun. Medan magnet bumi terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Medan Utama (*main field*)

Pengaruh medan utama magnet bumi $\pm 99\%$ dan variasinya terhadap waktu sangat lambat dan kecil.

2. Medan Luar (*external field*)

Pengaruh medan luar berasal dari pengaruh luar bumi yang merupakan hasil ionisasi di atmosfer yang ditimbulkan oleh sinar ultra-violet dari matahari. Karena sumber medan luar ini berhubungan dengan arus listrik yang mengalir dalam

lapisan terionisasi di atmosfer, maka perubahan medan ini terhadap waktu jauh lebih cepat. Beberapa sumber medan luar antara lain:

- Perubahan konduktivitas listrik lapisan atmosfer dengan siklus 11 tahun.
- Variasi harian dengan periode 24 jam yang berhubungan dengan pasang surut matahari dan mempunyai jangkau 30 nT.
- Variasi harian dengan periode 25 jam yang berhubungan dengan pasang surut bulan dan mempunyai jangkau 2 nT.
- Badai magnetik yang bersifat acak dan mempunyai jangkau sampai dengan 1000 nT.

3. Anomali Medan Magnetik

Variasi medan magnetik yang terukur di permukaan merupakan target dari survei magnetik (anomali magnetik). Besarnya anomali magnetik berkisar ratusan sampai dengan ribuan nano-tesla, tetapi ada juga yang lebih besar dari 100.000 nT, yang berupa endapan magnetik. Secara garis besar anomali ini disebabkan oleh medan magnetik remanen dan medan magnet induksi.

Adanya anomali magnetik menyebabkan perubahan dalam medan magnet total bumi dan dapat dituliskan sebagai:

$$\mathbf{H}_T = \mathbf{H}_M + \mathbf{H}_A \quad (2.11)$$

Dengan

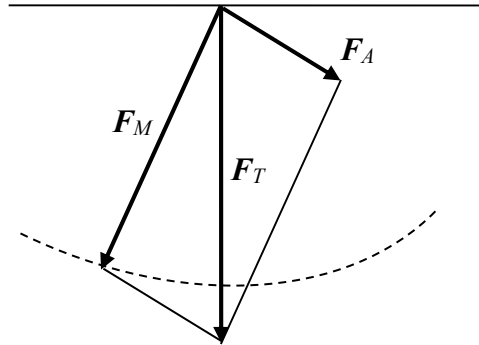
\mathbf{H}_T = medan magnetik total bumi

\mathbf{H}_M = medan magnetik utama bumi

\mathbf{H}_A = medan anomali magnetik

Bila besar $H_A \ll H_T$ dan arah H_A hampir sama dengan arah H_T maka :

$$\Delta T = H_T + H_A \quad (2.12)$$



Gambar 2. 2 Vektor yang menggambarkan hubungan antara medan anomali, medan utama dan medan magnet total (Robinson and Çoruh 1988)

2.2 Interpretasi Data Geomagnet

Data Anomali Medan Magnetik yang menjadi hasil dari pengukuran selalu bercampur dengan anomali magnetik lain yang berasal dari sumber lain yang dalam dan luas di bawah permukaan bumi. Anomali medan magnetik ini disebut juga sebagai anomali magnetik regional (Breiner, 1973). Sebelum dilakukan interpretasi anomali medan magnetik, harus dilakukan koreksi efek regional guna menghilangkan efek anomali magnetik regional dari data anomali medan magnetik sehingga kita bisa tahu anomali lokal. Secara Umum, Interpretasi data geomagnetik dibagi menjadi dua bagian, yang pertama yaitu interpretasi kualitatif dan kuantitatif. Interpretasi kualitatif didasarkan pada pola kontur anomali medan magnetik yang bersumber dari distribusi benda-benda termagnetisasi atau struktur geologi bawah permukaan bumi. Selanjutnya pola anomali medan magnetik yang dihasilkan ditafsirkan berdasarkan informasi geologi setempat dalam bentuk distribusi eda magnetik atau struktur geologi, yang dijadikan dasar pendugaan terhadap keadaan geologi yang sebenarnya. Interpretasi kuantitatif bertujuan untuk menentukan bentuk atau model dan kedalaman benda anomali atau struktur geologi melalui permodelan matematis. Untuk melakukan interpretasi kuantitatif, ada beberapa cara

dimana antara satu dengan lainnya mungkin berbeda, tergantung dari bentuk anomali yang diperoleh, sasaran yang dicapai dan ketelitian hasil pengukuran.

2.3 Metode *Upward Continuation*

Pada umumnya untuk mendekomposisi anomali lokal regional digunakan Metode *Upward Continuation*. Metode *Upward Continuation* atau metode kontinuasi keatas merupakan proses transformasi data medan potensial dari suatu bidang datar ke bidang datar lainnya yang lebih tinggi. Pada pengolahan data geomagnetik, proses ini dapat berfungsi sebagai filter tapis rendah, yaitu untuk menghilangkan topografi yang tidak terkait dengan survei.

$$U(x, y, z_0 - \Delta z) = \frac{|\Delta z|}{2\pi} \cdot \int_{-\alpha}^{\alpha} \int_{-\alpha}^{\alpha} \frac{U(x', y', z_0)}{R^3} dx' dy' \quad (2.13)$$

dengan,

$$R = |x - x'|^2 + |y - y'|^2 + \Delta z^2$$

$U(x, y, z_0)$: harga medan potensial pada bidang hasil kontinuasi

Δz : jarak atau ketinggian pengangkatan

$U(x', y', z_0)$: harga medan potensial pada bidang observasi sebenarnya ($\Delta z = 0$)

Dalam aplikasinya, Persamaan (2.13) masih dalam bentuk domain spasial, sulit untuk diimplementasikan karena harus diketahui pasti harga medan potensial disetiap titik pada bidang hasil pengangkatan. Kontinuasi keatas akan lebih efisien dan memberikan arti jika dilakukan dalam domain Fourier seperti pada Persamaan umum berikut (Blakely, 1995)

$$F(U_u) = F(U) \cdot F(\varphi_u) \quad (2.14)$$

Dengan

$F(U_u)$: hasil medan potensial pada bidang kontinuasi dalam domain Fourier

$F(U)$: medan potensial pada bidang kontinuasi dalam domain Fourier

$F(\varphi_u)$: fungsi transfer dari kontinuasi keatas domain Fourier

Dimana

$$\varphi_u(k) = e^{-zk} \quad (2.15)$$

Dari Persamaan (2.15) diatas dapat diketahui bahwa

1. Proses kontinuitas ke atas akan mengalami atenuasi di setiap bilangan gelombang (k) kecuali pada $k=0$
2. Setiap bilangan gelombang diatenuasi dengan tingkat derajat yang lebih besar dibanding bilangan gelombang yang lebih kecil
3. Derajat atenuasi semakin besar dengan pengangkatan dengan nilai yang besar.

Sehingga didalam metode *Upward Continuation*, proses pengangkatan tidak boleh terlalu tinggi, karena ini dapat mereduksi anomali magnetik lokal yang bersumber dari benda magnetik atau struktur geologi yang menjadi target survei ini

2.4 Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*

Metode BEEMD (*Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*) merupakan pengembangan metode *Empirical Mode Decomposition* (EMD). Salah satu metode dekomposisi pada data deret waktu ialah *Empirical Mode Decomposition* (EMD) yang diperkenalkan oleh Huang dkk. (1998). EMD ialah teknik analisis yang empiris dan adaptif terhadap pemrosesan data, khususnya yang tidak linier dan tidak stasioner. EMD menggunakan konsep dasar yang berguna untuk mengidentifikasi skala waktu yang tepat yang dapat menunjukkan karakteristik fisik sinyal, dan kemudian mengubah sinyal ke mode intrinsik dengan fungsi, yang disebut sebagai Fungsi Mode Intrinsik (IMF).

Deteksi sinyal menggunakan EMD dapat dicari dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi nilai ekstrim dari sinyal $x(t)$. Meliputi upper envelope dan lower envelope

2. Menghitung data diantara upper envelope dan lower envelope yang didefinisikan sebagai m_1 (mean dari data yang berada diantara upper envelope dan lower envelope). Perbedaan antara data (sinyal awal) dan m_1 lah komponen h_1 yang disebut juga sebagai IMF pertama.

$$X(t) - m_1 = h_1 \quad (2.16)$$

IMF pertama dari data juga dapat dinyatakan sebagai

$$c_1 = h_{1k} \quad (2.17)$$

3. Memisahkan c_1 dari residu data dengan Persamaan

$$X(t) - c_1 = r_1 \quad (2.18)$$

Hingga diperoleh Persamaan

$$X(t) = \sum_{j=1}^n c_j + r_n \quad (2.19)$$

dimana sinyal didekomposisikan menjadi n-empirical modes dan residu (r_n) yang bila digabungkan lagi akan membentuk sinyal awal.

4. Melakukan langkah-langkah tersebut berkali-kali hingga menghasilkan beberapa IMF yang nilainya stabil dan akhirnya menghasilkan suatu residu yang konstan atau monoton.

EMD mendekomposisi data menjadi sejumlah Intrinsic Mode Function (IMF) dan sisaan IMF. Penjumlahan dari sejumlah IMF dan sisaan IMF akan menghasilkan kembali data asalnya tanpa ada distorsi maupun informasi yang hilang. Dalam proses dekomposisi, metode EMD tidak mampu mengatasi timbulnya *mode mixing* sehingga Huang dan Wu (2005) mengembangkan EMD melalui konsep *ensemble* yang dikenal dengan metode *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD). Data deret waktu yang didekomposisi dapat juga digunakan untuk prediksi data awal, yaitu dengan memprediksi setiap IMF dan sisaan IMF yang terbentuk, kemudian semua hasil prediksi tersebut dijumlahkan kembali.

Metode *Ensemble Empirical Mode Decomposition* (EEMD) merupakan pengembangan baru dari metode EMD (Empirical Mode Decomposition) yang diperkenalkan Huang (2009). EMD yang diperkenalkan oleh Huang dkk, (2009) diperbaiki dengan melakukan penggabungan *noise-assited* dari data dan dengan

metode EMD sendiri, menunjukkan perbaikan dari hasil EMD saja. Dari revisi tersebut EMD menjadi filter yang robust dalam menganalisis data yang nonlinear dan non stasioner (Wu dan Huang, 2009). Problem utama yang dari EMD adalah pada saat proses sifting pada mode mixing dimana menunjukkan bahwa pada single IMF mungkin terdiri dari beberapa signal dari skala yang berbeda atau satu signal yang sekalanya sama akan tetapi berbeda letak komponen IMFnya. Hal ini disebabkan karena signal bersifat intermitting biasanya dihasilkan dari mode mixing dan juga disebabkan oleh pendekomposisian yang membuat signal tidak stabil serta kehilangan keunikan dari sifat fisis signal tersebut. Untuk mengatasi problem EMD tersebut maka EEMD ini mengadopsi dua konsep yaitu noise-assisted data analysis approach (NADA) dan noise-assisted signal extraction (NASE) (Wu dan Huang, 2009). Pada prinsipnya metode EEMD ini pertama : menambahkan *white noise*, terutama pada finite amplitude yang akan mengisi ketidak seragaman pada ruang frekuensi dan waku dengan komponen yang memiliki skala yang bebeda. Bisa dilihat bahwa penggunaan EMD ini sebagai dyadic filter (filter dari rentang frekuensi overlapping) (Flandrin dkk, 2004; Wu dan Huang, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa signal dari skala yang mirip dengan noise memungkinkan dapat digabungkan untuk dihilangkan dengan noise pada salah satu komponen IMF sebagai hasil dari proses EMD. Karena penambahan *white noise* memberikan referensi distribusi skala yang seragam pada ruang waktu dan frekuensi pada signal untuk tetap. Sebagai konsekuensinya penambahan *white noise* dapat membantu memecahkan masalah pada *mode mixing* dari EMD. Metode EEMD dapat dituliskan dalam ekspresi matematis secara simpel sebagai berikut. Sebelum proses sifting, dilakukan penambahan finite amplitude dari *white noise* $p(t)$ untuk data input $y(t)$ untuk mendapatkan data dari tambahan noise $Y(t)$ yaitu :

$$Y(t) = y(t) + p(t)xR \quad (2.20)$$

Dimana R adalah rasio standart deviasi dari amplitudo penambahan noise pada original data $y(t)$. *White noise* $p(t)$ merupakan angka nilai random dimiliki dari amplitude dengan distribusi normal dari *zero mean*. Proses EMD kemudian diaplikasikan pada $Y(t)$ untuk mendapatkan penambahan noise IMF dengan mengiterasi sebanyak k dari prosedur penambahan noise dengan *white noise* yang

berbeda akan tetapi memiliki amplitudo yang sama dari tiap waktu, Penyusunan komponen IMF dari i t, E_i akan menjadi

$$E_i(t) = \sum_{j=1}^k C_{ij}(t) \quad (2.21)$$

Nilai aktual dari amplitudo penambahan noise R dan bilangan k Wu dan Huang (2005, 2009) menyarankan 0.2. Sedangkan Lin dan Jeng (2010) menyarankan berturut – turut 0.5 dan 100 pada R dan k untuk dominasi data dengan sinyal dengan frekuensi rendah.

2.5 White Noise

Dalam penelitian ini, tipe *white noise* yang dipakai adalah Gaussian *white noise* yang bersifat aditif. Secara umum, Persamaan yang dipakai adalah sebagai berikut:

$$g(t) = x(t) + v(t) \quad (2.22)$$

Dimana $g(t)$ adalah sinyal yang telah dicampuri *white noise*, $x(t)$ adalah sinyal awal, dan $v(t)$ adalah *Gaussian white noise*. Tujuan utama dari proses pemberian *white noise* ini adalah untuk mendapatkan sinyal yang stabil meskipun diberi *Gaussian white noise*. *White noise* adalah sinyal stokastik stasioner $n(t)$ dengan nilai rata-rata nol yang mempunyai distribusi energi.

White Noise secara umum digambarkan sebagai turunan terhadap waktu dari gerak Brown tetapi *white noise* tidak terdefinisi dalam makna turunan biasa karena hampir semua lintasan sampel dari gerak Brown tidak terdiferensial dimanapun. Secara informal, *white noise* dipandang sebagai sebuah proses stokastik yang independen di setiap waktu dan terdistribusi secara identik dengan rata-rata nol dan variansi tak hingga. Terkait dengan sifat yang unik ini, *white noise* sering digunakan sebagai idealisasi dari sebuah gangguan acak yang independen di setiap waktu dan memiliki fluktuasi yang besar. Takeyuki Hida memperkenalkan teori *white noise* pada tahun 1975. Ide dari Hida adalah merealisasikan fungsi-fungsi nonlinear pada sebuah ruang Hilbert sebagai fungsi dari *white noise*. Dikarenakan gerak Brown

merupakan integral dari *white noise*, penggunaan *white noise* memberikan suatu metode intrinsik untuk mendefinisikan integral stokastik tanpa mengasumsikan sifat teradaptasi/nonanticipating (Hida T, 1975).

White noise adalah sinyal stokastik stasioner $n(t)$ dengan nilai rata-rata nol yang *power spectral density* (distribusi energi sinyal per unit waktu dalam domain frekuensi)-nya $S_{nn}(\omega)$ adalah sebuah konstanta σ^2 pada seluruh spektrum: $\omega \in \mathbf{R}$. Secara lebih umum, sinyal demikian disebut *bandlimited white noise* jika $S_{nn}(\omega)$ adalah konstan pada beberapa pita spektrum, dan bernilai 0 jika di luar pita spektrum tersebut.

Akan lebih mudah untuk pertama-tama mengerti tentang *white noise* diskrit. Misalkan $v(k)$, $\omega \in \mathbf{Z}$, adalah *white noise*, yang rangkaian autokorelasinya didefinisikan sebagai berikut.

$$R(m) = R_{nn}(m) = E[n(k)n(k+m)], m \in \mathbf{Z} \quad (2.23)$$

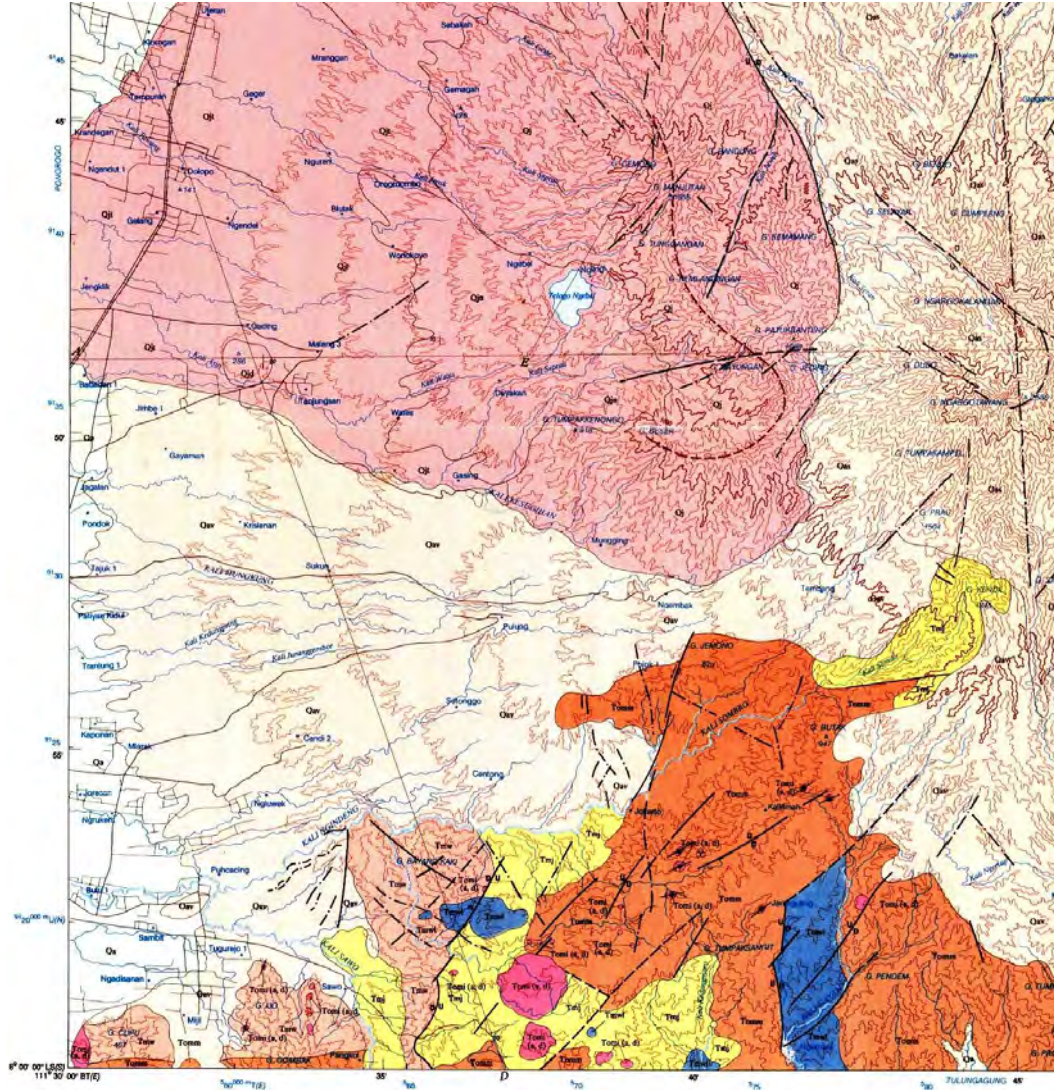
Maka, dengan fungsi power spectral density $S_{nn}(\omega) \equiv \sigma^2$, berarti sama dengan meminta

$$R(m) = \sigma^2 \delta_m, \quad (2.24)$$

Hal ini berarti untuk setiap hambatan m bukan nol, $n(k)$ dan $n(k+m)$ sebagai 2 variabel acak selalu tidak berkorelasi. Hal ini terjadi secara otomatis jika keduanya independen (karena rata-ratanya dianggap nol). Sebuah *white noise* $v(k)$ disebut *Gaussian* bila distribusi marginal bersifat *Gaussian*. Seperti telah diketahui dengan baik dalam teori probabilitas, untuk dua variabel *Gaussian* yang rata-ratanya nol, tidak berkorelasi sama artinya dengan independen.

2.6 Geologi Regional

2.6.1 Deskripsi Wilayah



Gambar 2. 3 Peta geologi daerah penelitian

Propinsi Jawa Timur memiliki potensi panas bumi sebesar 1206,5MWe. Potensi panas bumi Jawa Timur berada di 11 lokasi. Daerah panas bumi Telaga Ngebel terletak di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Secara Geografis, Telaga Ngebel terletak di koordinat $7^{\circ}42' - 7^{\circ}53'$ LU dan $111^{\circ}30' - 111^{\circ}45'$ BT. Luas daerah panas bumi Ngebel sekitar 49.550 Ha. Potensi energi panas bumi Ngebel ditunjukkan dengan adanya manifestasi panas bumi berupa fumarol, air panas, gas

CO₂, dan batuan alterasi. Energi panas bumi Ngebel memiliki perkiraan potensi sebesar 120 MWe.

Lapangan panas bumi Ngebel telah ditetapkan sebagai WKP (Wilayah Kerja Pertambangan) berdasarkan surat keputusan Menteri ESDM No. 1788 K/33/MEM/2007 tanggal 23 Mei 2007. Potensi energi panas bumi Ngebel berasal dari aktivitas vulkanik Gunung Wilis. Potensi energi panas bumi Ngebel ditunjukkan dengan adanya manifestasi yang tersebar di beberapa tempat diantaranya:

1. Fumarol terdapat di Glagahombo, pada lereng bagian selatan Telaga Ngebel. Fumarol memiliki suhu 87,7°C
2. Air panas muncul di daerah Padusan, Umbul dan Glagahombo. Air panas wilayah Glagahombo bersifat asam dengan pH<2. Air panas Padusan juga berada di selatan lereng Telaga Ngebel yang memiliki suhu 74°C dan bersifat netral. Air panas umbul berada di kaki Gunung Wilis bagian barat.
3. Aktivitas gas CO₂ disertai dengan munculnya air dingin berada di sebelah selatan fumarol Glagahombo
4. Batuan alterasi dapat ditemui di sepanjang sungai sekitar lokasi mata air panas Padusan.

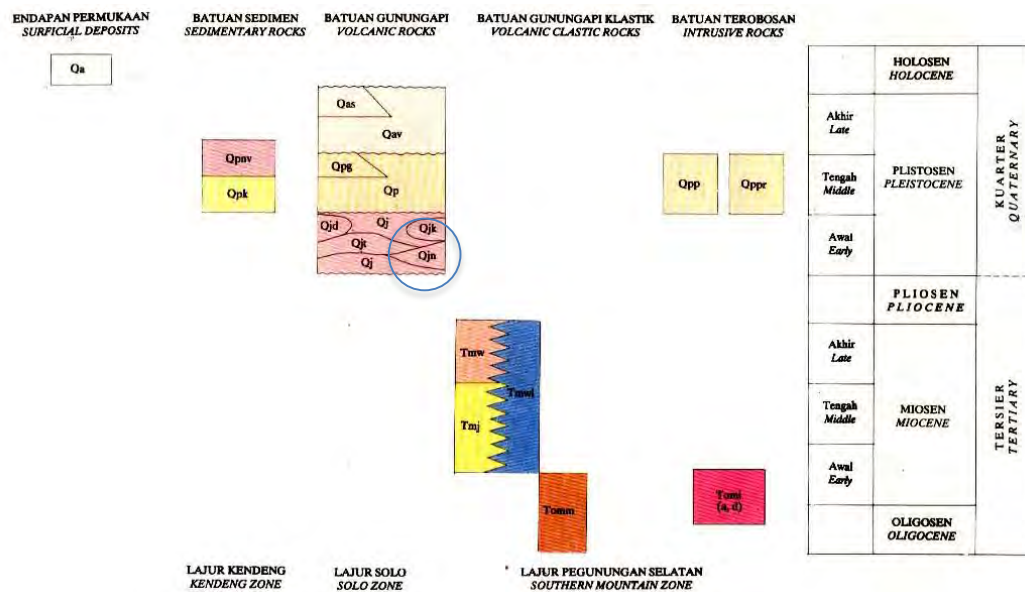
Berdasarkan data landaian suhu, sumber panas kawasan energi panas bumi Ngebel disebabkan oleh batuan intrusi diorite. (Khoiri, 2014). Batuan yang banyak terdapat di daerah penelitian pada tesis ini batuan breksi gunungapi berkeping andesit piroksen, andesit horenlende dan diorit, rug dan konglomerat gunungapi.

2.6.2 Stratigrafi Daerah Penelitian



Gambar 2. 4 Stratigrafi daerah penelitian

2.6.3 Korelasi Satuan Peta



Gambar 2. 5 Korelasi satuan peta daerah penelitian

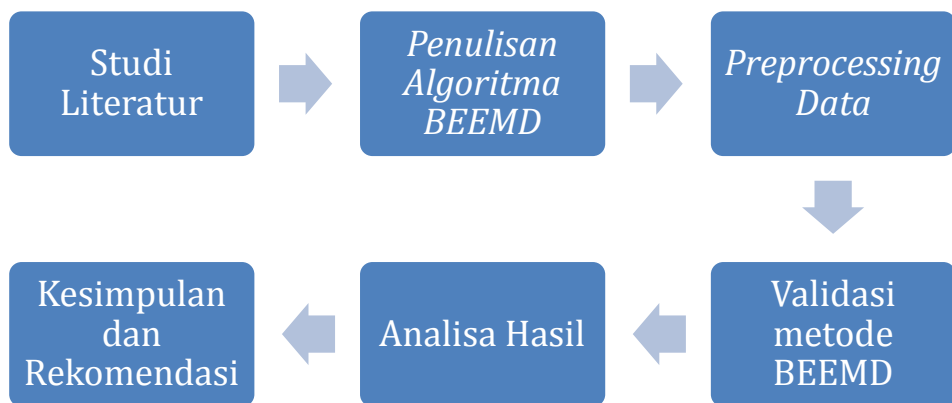
Lapangan panas bumi 'Z' pada penelitian ini berada dalam zona solo bagian tengah. Zona ini terbentuk oleh deretan gunung api Kuartar dan dataran antar gunung api. Gunung api tersebut adalah Gunung api Lawu, Gunung Wilis, Gunung Kelud. Daerah penelitian berada pada daerah yang umumnya dibentuk oleh endapan lahar.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dapat digambarkan dalam bentuk diagram alir sebagaimana pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Gambar ini dapat dijabarkan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur diperlukan agar penelitian terlaksana dengan lancar dan memiliki dasar keilmuan yang kuat dan mempertajam analisis hasil penelitian. Studi literature yang diperlukan dalam tesis ini berkaitan dengan BEEMD dan variannya, parameter yang mempengaruhi anomali lokal dan regional pada data magnetik, metode *Upward Continuation* beserta kelemahannya.

2. Penulisan algoritma BEEMD

Pada tesis ini, BEEMD menggunakan EMD sebagai dasar untuk mendekomposisi data menjadi sejumlah Intrinsic Mode Function (IMF) dan sisaan IMF. Penjumlahan dari sejumlah IMF dan sisaan IMF akan menghasilkan kembali data asalnya tanpa ada distorsi maupun informasi yang hilang. Data deret waktu yang didekomposisi dapat juga digunakan untuk prediksi data awal, yaitu dengan memprediksi setiap IMF dan sisaan

IMF yang terbentuk, kemudian semua hasil prediksi tersebut dijumlahkan kembali. lalu ditambahkan *white noise*, terutama pada finite amplitude yang akan mengisi ketidakseragaman pada ruang frekuensi dan waktu dengan komponen yang memiliki skala yang berbeda. Bisa dilihat bahwa penggunaan EMD ini sebagai *dyadic filter* (filter dari rentang frekuensi *overlapping*) (Flandrin dkk, 2004; Wu dan Huang, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa signal dari skala yang mirip dengan noise memungkinkan dapat digabungkan untuk dihilangkan dengan noise pada salah satu komponen IMF sebagai hasil dari proses EMD. Karena penambahan *white noise* memberikan referensi distribusi skala yang seragam pada ruang waktu dan frekuensi pada signal untuk tetap. Sebagai konsekuensinya penambahan *white noise* dapat membantu memecahkan masalah pada *mode mixing* dari EMD. Metode EEMD dapat dituliskan dalam ekspresi matematis secara simpel sebagai berikut. Sebelum proses sifting, dilakukan penambahan finite amplitude dari *white noise* $p(t)$ untuk data input $y(t)$ untuk mendapatkan data dari tambahan noise $Y(t)$ yaitu :

$$Y(t) = y(t) + p(t)xR \quad (3.1)$$

Dimana R adalah rasio standart deviasi dari amplitudo penambahan noise pada original data $y(t)$. *White noise* $p(t)$ merupakan angka nilai random dimiliki dari amplitudo dengan distribusi normal dari zero mean. Proses EMD kemudian diaplikasikan pada $Y(t)$ untuk mendapatkan penambahan noise IMF dengan mengiterasi sebanyak k dari prosedur penambahan noise dengan *white noise* yang berbeda akan tetapi memiliki amplitudo yang sama dari tiap waktu, Penyusunan komponen IMF dari i t, E_i akan menjadi

$$E_i(t) = \sum_{j=1}^k C_{ij}(t) \quad (3.2)$$

Nilai aktual dari amplitudo penambahan noise R dan bilangan k Wu dan Huang (2005, 2009) menyarankan 0.2. Sedangkan Lin dan Jeng (2010) menyarankan berturut – turut 0.5 dan 100 pada R dan k untuk dominasi data dengan sinyal dengan frekuensi rendah.

3. *Preprocessing Data*

Preprocessing Data bisa disebut juga dengan data preparation adalah suatu proses / langkah yang dilakukan untuk membuat data mentah menjadi data yang berkualitas. Pada penelitian ini dilakukan preprocessing data berupa *plotting* data serta dilakukan *gridding* data geomagnetik agar bisa dilakukan pemisahan anomali lokal regional.

4. Validasi algoritma BEEMD

Validasi algoritma BEEMD dilakukan dengan cara pengujian perbandingan antara metode *Upward Continuation* dan metode *Bidimensional Empirical Mode Decomposition* sehingga dapat diketahui perkembangan atau kelebihan metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*. Pengujian dengan Metode *Upward Continuation* ini dimaksudkan agar bisa menjadi pembanding dalam hubungan untuk memisahkan anomali lokal regional pada data magnetik pada lapangan panas bumi 'Z'. Validasi algoritma *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* ini dilakukan sebagai pembanding dengan metode *Upward Continuation* dengan Metode BEEMD.

5. Analisa Hasil

Menganalisa hasil pengolahan menggunakan metode *Upward Continuation*, dan perkembangan metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*. Selanjutnya, dilakukan perbandingan hasil kedua metode tersebut.

6. Kesimpulan dan Rekomendasi

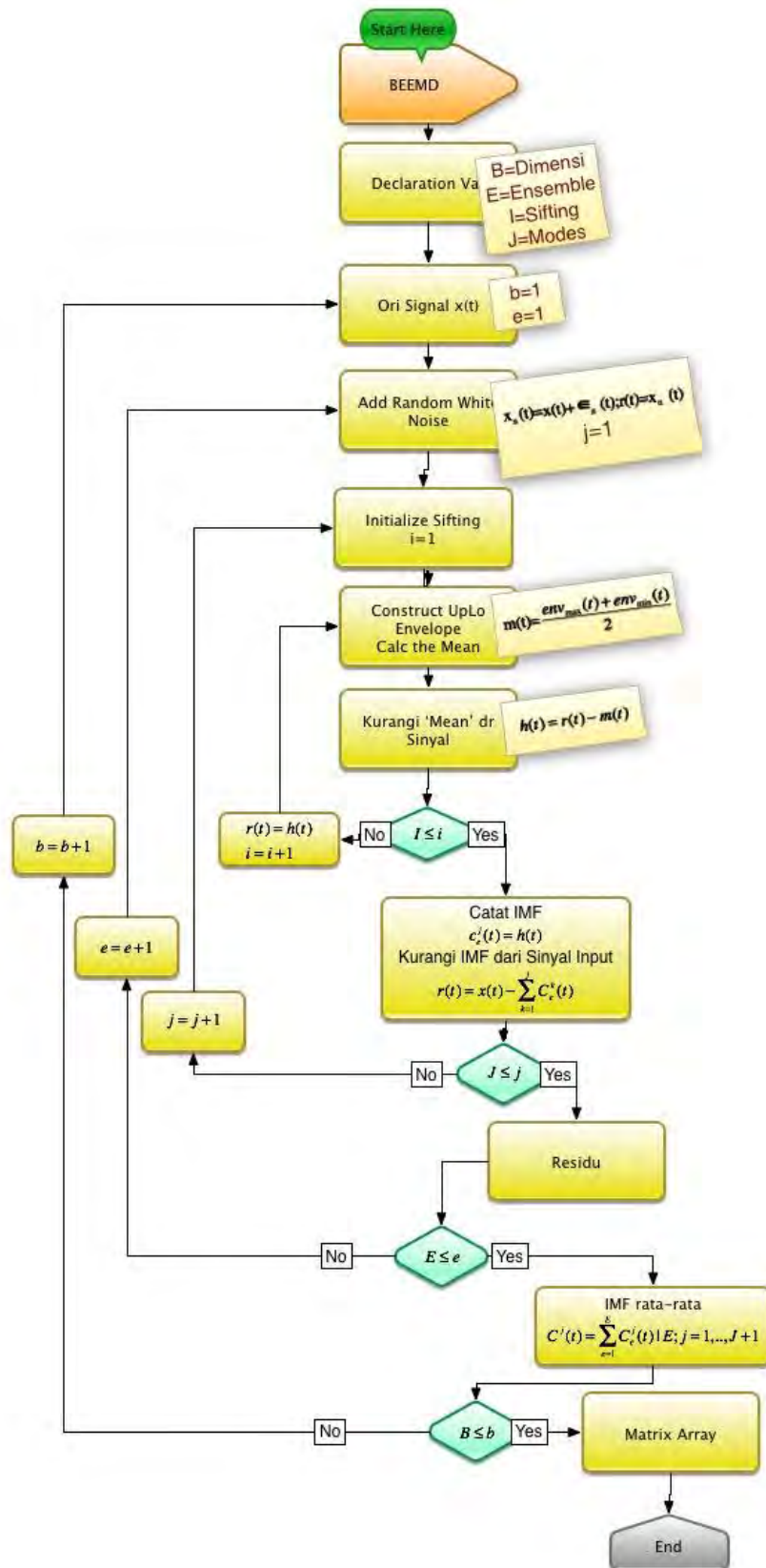
Menyimpulkan seluruh hasil penelitian dan menawarkan rekomendasi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki penelitian yang telah dilakukan dan pemanfaatan penelitian ini untuk digunakan pada masa mendatang.

3.2 Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* (BEEMD)

Prinsip kerja metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* ini antara lain sebagai berikut: Deklarasi variable adalah hal

pertama yang dilakukan didalam penulisan algoritma. B adalah variable jumlah banyaknya dimensi data, dalam penelitian ini B yaitu 2. E adalah variable jumlah banyaknya *ensemble* yang dilakukan, dalam penelitian ini variable E yaitu 100. J adalah variable jumlah banyaknya mode yang dibentuk, dalam penelitian ini variable J yaitu 3. Langkah selanjutnya adalah menginisialisasi variable b dan e dengan awalan 1 kemudian menambahkan *white noise* (noise baik, noise buatan sehingga bisa mengetahui respon yang ditimbulkan jika noise buaatannya berbeda). Dalam penelitian ini, nilai besar *white noise* yaitu 10% dan *white noise* ini dapat didapatkan dari fungsi *wgn* pada MATLAB. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata antara lower envelope dan upper envelope, lalu dari perhitungan tersebut bisa didapat selisih antara Sinyal Masukan dikurangi dengan hasil perhitungan rata-rata sebelumnya. Sampai nilai indeks iterasi 'i' menyamai atau lebih besar daripada 'I' jumlah maksimum shifting, apabila nilai indeks belum menyamai jumlah maksimum shifting maka iterasi 'i' terus diulang-ulang dengan Persamaan $i = i + 1$. Sedangkan apabila nilai indeks 'i' telah menyamai nilai 'I', maka hasil IMF nya dicatat dan ditempatkan di dalam variable array yang telah ditentukan. Variable J adalah variable yang mewakili jumlah mode sehingga jika nilai indeks 'j' masih belum bisa menyamai jumlah maksimum mode yang telah ditentukan, maka iterasi harus dilakukan dan nilai indeks i dimulai dari awal lagi sampai saat nilai indeks mode telah menyamai jumlah mode yang diinginkan.

Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* dapat digambarkan dalam bentuk diagram alir sebagaimana Gambar 3. 2:



Gambar 3. 2 Diagram Alir BEEMD

Kemudian, setelah nilai indeks j telah menyamai jumlah mode yang diinginkan maka akan ada sisa atau residu sinyal. Iterasi diulangi lagi dengan *white noise* yang berbeda sampai jumlah *ensemble* yang diinginkan telah didapatkan. Dengan begitu akan ada sejumlah IMF yang bisa diambil dan dirata-rata, sedangkan *white noise* tidak akan berpengaruh pada hasil rata-rata. Dari keseluruhan proses tersebut di-iterasikan kembali sehingga menjadi matriks 2 dimensi yang akan membentuk sebuah gambar/*image*.

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 *Pre-processing Data*

Proses analisa yang dilakukan dalam penelitian manifestasi panas bumi di daerah “Z” ini dimulai dengan pengolahan data mentah. Data mentah tersebut didapatkan dari pengukuran lapangan berupa manetik total, noise dan waktu pengambilan data serta koordinat. Tahapan awal sebelum mengolah data antara lain adalah beberapa koreksi data. Koreksi yang dilakukan adalah koreksi variasi harian medan bumi dan koreksi IGRF (*International Geomagnetik Reference Field*)

4.1.1 Koreksi Variasi Harian

Koreksi variasi harian merupakan penyimpangan intensitas medan magnet bumi yang disebabkan oleh adanya waktu pengukuran dan efek sinar matahari dalam satu hari. Koreksi ini dilakukan di setiap titik serta dikurangi dengan waktu ketika pengukuran di base station. Persamaan yang digunakan untuk menghitung variasi harian tersebut sebagai berikut:

$$H = \frac{(t_n - t_{aw})}{(t_{ak} - t_{aw})} (H_k - H_{aw}) \quad (4.1)$$

dimana

H : nilai intensitas medan magnet total

t_n : waktu pengukuran di titik tertentu

t_{aw} : waktu pengukuran awal di base station

t_{ak} : waktu pengukuran akhir di base station

H_{ak} : intensitas medan magnet awal.

4.1.2 Koreksi IGRF

Koreksi IGRF (*International Geomagnetik Reference Field*) merupakan koreksi yang dilakukan untuk mengetahui nilai intensitas medan magnet lokal. Medan magnet yang didapatkan dari hasil pengukuran merupakan medan magnet total hasil sumbangan dari tiga komponen dasar yaitu medan utama (*main field*), medan luar (*external field*), dan observasi lokal. Koreksi IGRF dapat dilakukan dengan cara mengurangi nilai IGRF terhadap nilai medan magnetik total yang telah terkoreksi harian pada setiap titik pengukuran pada posisi geografis yang sesuai. Persamaan koreksinya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta H = H - H_0 - H_D \quad (4.2)$$

dimana

ΔH : anomali intensitas medan magnet total

H : intensitas medan magnet luar

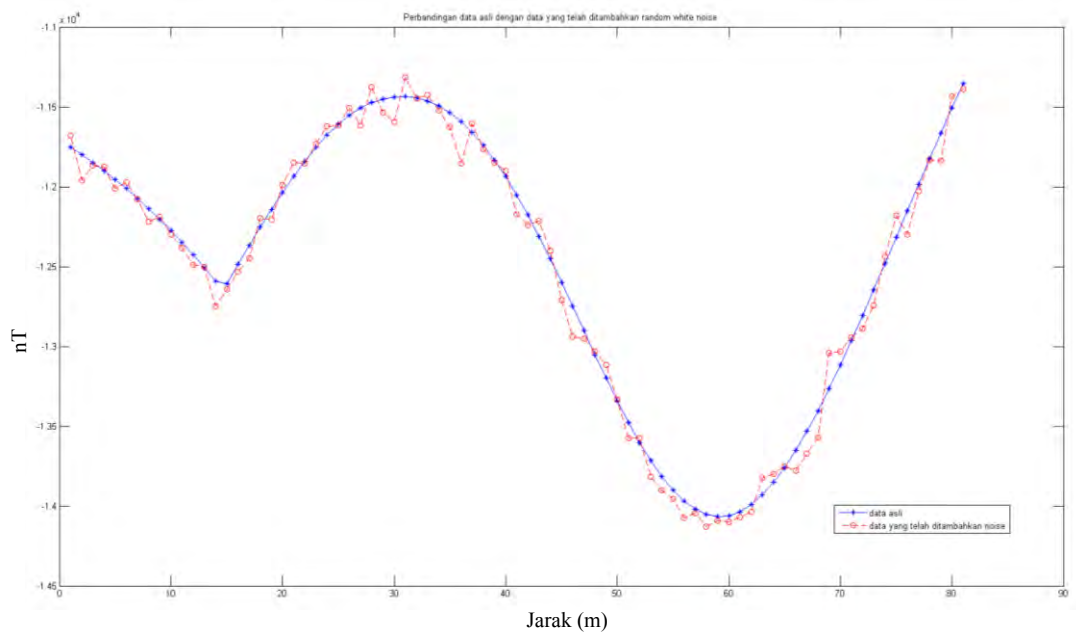
H_0 : intensitas medan magnet utama bumi (IGRF)

H_D : intensitas medan magnet pengaruh luar

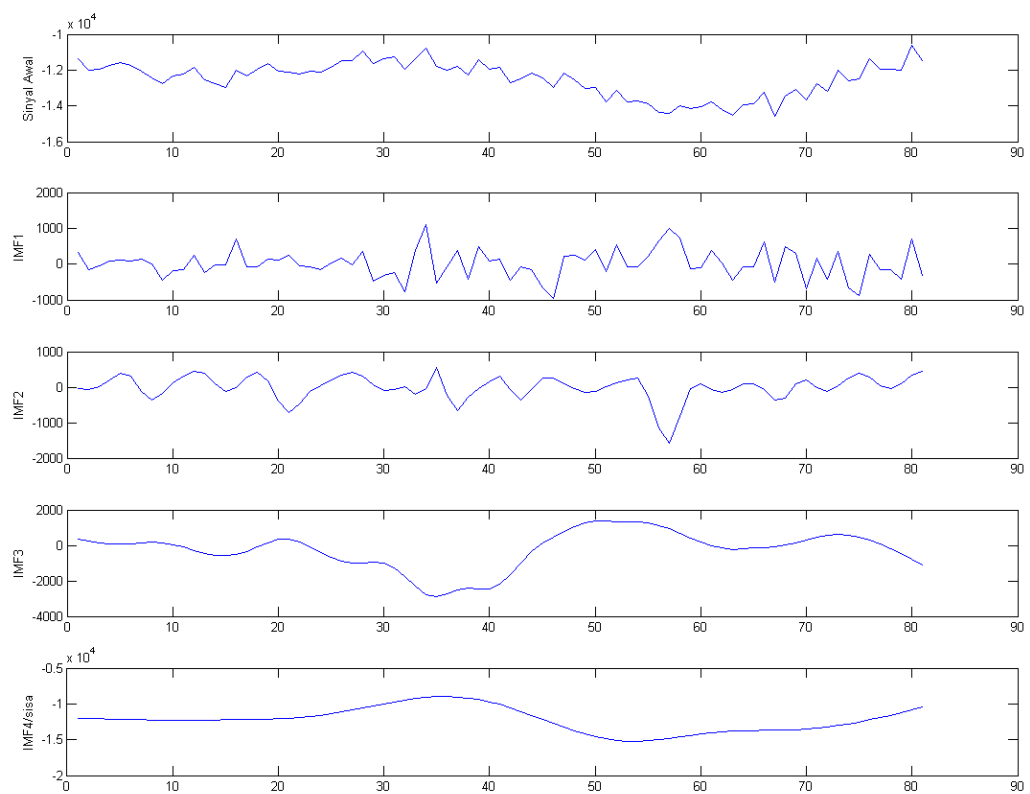
Besarnya nilai IGRF dari setiap daerah berbeda karena dipengaruhi oleh derajat inklinasi dan derajat deklinasi. Dalam penelitian ini pada daerah panas bumi “Z” mempunyai nilai IGRF sebesar 44973,7 nT (*nano Tesla*). Nilai tersebut didapatkan dari <http://www.ngdc.noaa.gov/IAGA/vmod/igrf.html>.

4.1.3 Analisis White Noise dan Respon

White noise adalah sinyal stokastik stasioner $n(t)$ dengan nilai rata-rata nol yang *power spectral density* (distribusi energi sinyal per unit waktu dalam domain frekuensi)-nya $S_{nn}(\omega)$ adalah sebuah konstanta σ^2 pada seluruh spektrum: $\omega \in \mathbf{R}$. Secara lebih umum, sinyal demikian disebut *bandlimited white noise* jika $S_{nn}(\omega)$ adalah konstan pada beberapa pita spektrum, dan bernilai 0 jika di luar pita spektrum tersebut.



Gambar 4. 1 Perbandingan data asli dengan data yang telah ditambahkan random white noise.

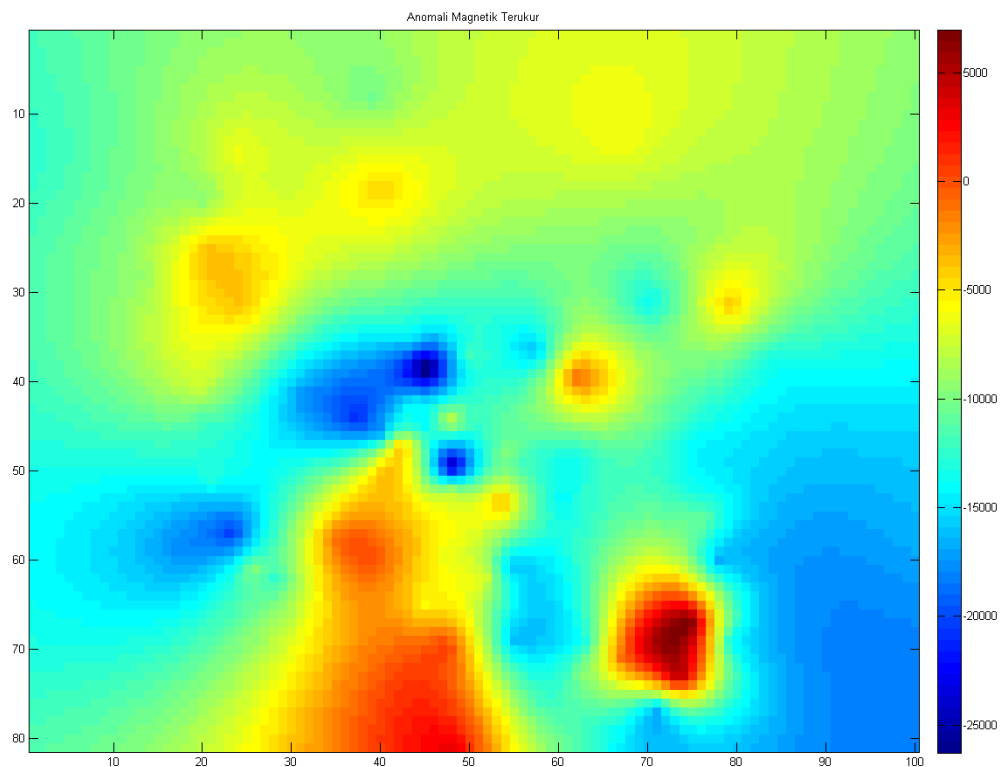


Gambar 4. 2 Dekomposisi sinyal

Gambar 4. 2 mendeskripsikan tentang bagaimana metode EMD mendekomposisi suatu sinyal yang telah ditambahi white noise.

4.2 Anomali Medan Magnet

Anomali medan magnet didapatkan setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan software *Surfer 13.3.493 (64-bit)*. Pengolahan data ini dilakukan dengan memasukkan nilai koordinat dan nilai medan magnet total. Hasil dari pengolahan tersebut ditampilkan pada Gambar 4. 3. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai medan magnet terukur memiliki nilai tertinggi sebesar 8000nT dan nilai terendahnya adalah -28000nT.



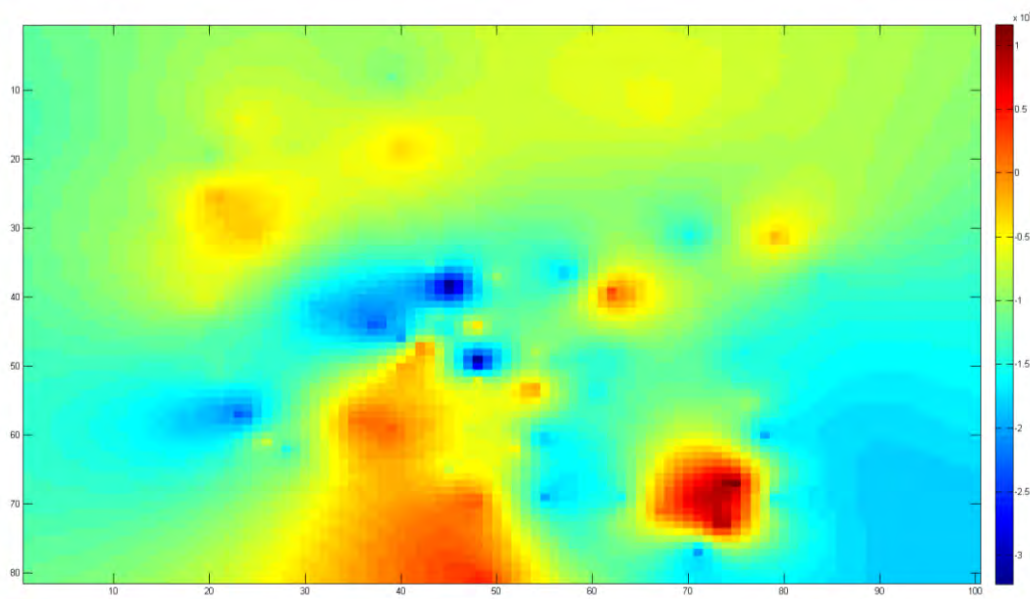
Gambar 4. 3 Peta kontur anomali magnetik terukur

Gambar 4. 3 diatas merupakan hasil dari pengolahan data dari lapangan dengan setelah dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 4.1 dan 4.2. Koreksi tersebut dilakukan untuk mengetahui nilai medan magnet total pada setiap titik. Hal ini dilakukan untuk meminimumkan nilai error dari proses pengambilan data.

4.3 Hasil Analisis Metode *Upward Continuation*

Upward Continuation adalah proses reduksi data magnetik terhadap ketinggian. Konsep dasar kontinuitas keatas berasal dari identitas ketiga teorema Green. Cara ini diharapkan dapat menekan noise-noise frekuensi tinggi dengan benda-benda magnetik disekitarnya. Penentuan nilai ketinggian dilakukan sesuai dengan asumsi yang diperlukan dan tergantung tujuan dari efek yang ingin dihilangkan atau ditampilkan. Akan tetapi pada prosesnya kontinuitas ini tidak boleh menghilangkan body anomali yang ada karena tujuan dari proses ini adalah untuk menentukan body anomali dari peta anomali yang sudah ada. Karenanya proses kontinuitas ini tidak bisa dilakukan sembarangan. Besar nilai ketinggian yang digunakan untuk mengangkat bidang pengamat tidak boleh terlalu tinggi, karena dapat mengakibatkan hilangnya informasi pada daerah tersebut.

Dari Gambar 4. 4, terlihat tidak jauh berbeda dengan peta kontur anomali magnetiknya, akan tetapi sebenarnya anomali magnetik dibuat lebih didominasi. Ketika anomali di *upward* setinggi 850m, nilai anomali magnetiknya berkurang kisaran menjadi -18000nT sampai dengan 18000nT dari sebelumnya -28000nT sampai dengan 8000nT. Hal ini terjadi karena tujuan metode *upward continuation* adalah untuk mendominasi nilai anomali magnetik dengan mengubah bidang pengamatnya.



Gambar 4. 4 Peta Kontur *Upward Continuation* 850m

Semakin tinggi nilai *upward* yang diberikan akan menghasilkan kontur yang memperlihatkan daerah anomali dengan bidang pengamatan yang lebih dangkal. Sehingga hasil kontur akan semakin regional dengan semakin meniadakan residualnya. *Upward Continuation* juga akan menghasilkan nilai anomali intensitas magnetik yang semakin berkurang.

Kerapatan kontur juga menandakan kedalaman anomali. Daerah yang memiliki kontur lebih rapat maka anomali tersebut berada pada bagian yang lebih dangkal, sedangkan daerah dengan kontur yang kurang rapat berada pada bagian yang lebih dalam. Nilai anomali magnetik pada kontur yang rapat ditunjukkan dengan warna merah pada peta sedangkan kontur yang kurang rapat ditunjukkan dengan warna biru.

Dalam pengukuran lapangan akuisisi magnetik banyak sekali noise-noise yang berpengaruh pada data sehingga perlu dilakukan koreksi. Metode *Upward Continuation* dilakukan untuk meminimumkan noise yang terdapat pada data. Hasil dari peta kontur anomali magnetik terukur tersebut kemudian dilakukan proses

kontinuitas keatas. Dalam penelitian ini, Metode *Upward Continuation* menggunakan variasi ketinggian yaitu dari 350m, 450m, 550m, 650m, 750m, 850m.

Nilai anomali yang paling stabil berada pada peta kontur kontinuitas keatas yang menggunakan variasi ketinggian 850m. Dari kontinuitas yang dilakukan pada 850m nilai skala tertingginya adalah 18000nT dan terendahnya bernilai -18000nT. Data tersebut sudah mengalami perubahan dari bentuk peta kontur magnetik terukur. Hal itu menggambarkan bahwa efek dari noise yang mempengaruhi medan magnet lokal telah hilang pada ketinggian 850m. Sehingga dengan kontur yang ditunjukkan pada peta kontur 850m dapat dilakukan interpretasi awal. Interpretasi awal yang diketahui adalah bahwa terdapat anomali dari utara ke selatan sehingga jika dilihat dari lingkungan sekitar daerah tersebut merupakan daerah manifestasi air panas yang besar.

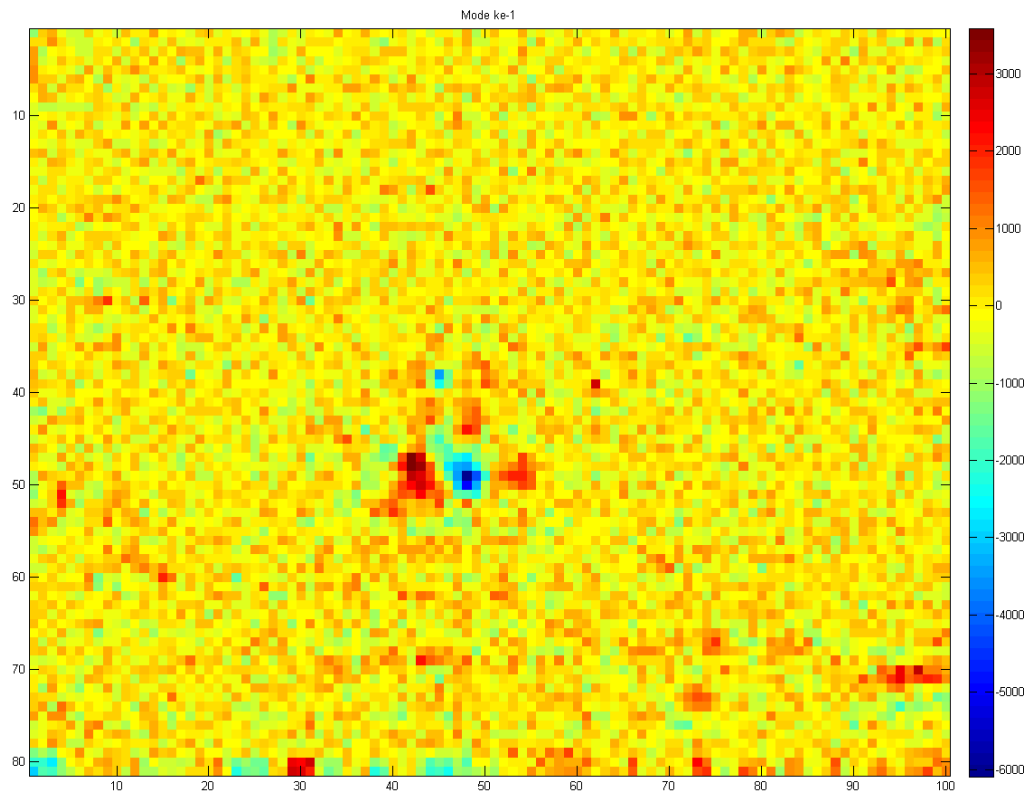
Gambar 4. 4 merupakan hasil kontinuitas keatas yang paling stabil. Gambar ini menunjukkan bahwa hasil kontinuitas keatas (yang seringkali dianggap anomali regional) tergantung pada ketinggian yang digunakan dan pemilihan yang dijadikan sebagai anomali regional sangat-sangat tergantung pada “pengalaman” interpreter. Ini akan menyulitkan bagi interpreter pemula. Interpreter yang telah berpengalaman, biasanya memilih anomali regional didasarkan pada geologi daerah pengukuran serta karakteristik dari data tersebut.

Gambar 4. 4 menunjukkan bahwa trend dari kontur dari anomali regional dari data magnetik yang tidak terlalu berbeda, perbedaannya hanya pada nilai saja. Biasanya, interpreter akan menggunakan hasil kontinuitas keatas dengan ketinggian 500 meter sebagai anomali regional, sedangkan sisa antara data pengukuran dan anomali regionalnya merupakan anomali lokal.

4.4 Hasil Analisis Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition*

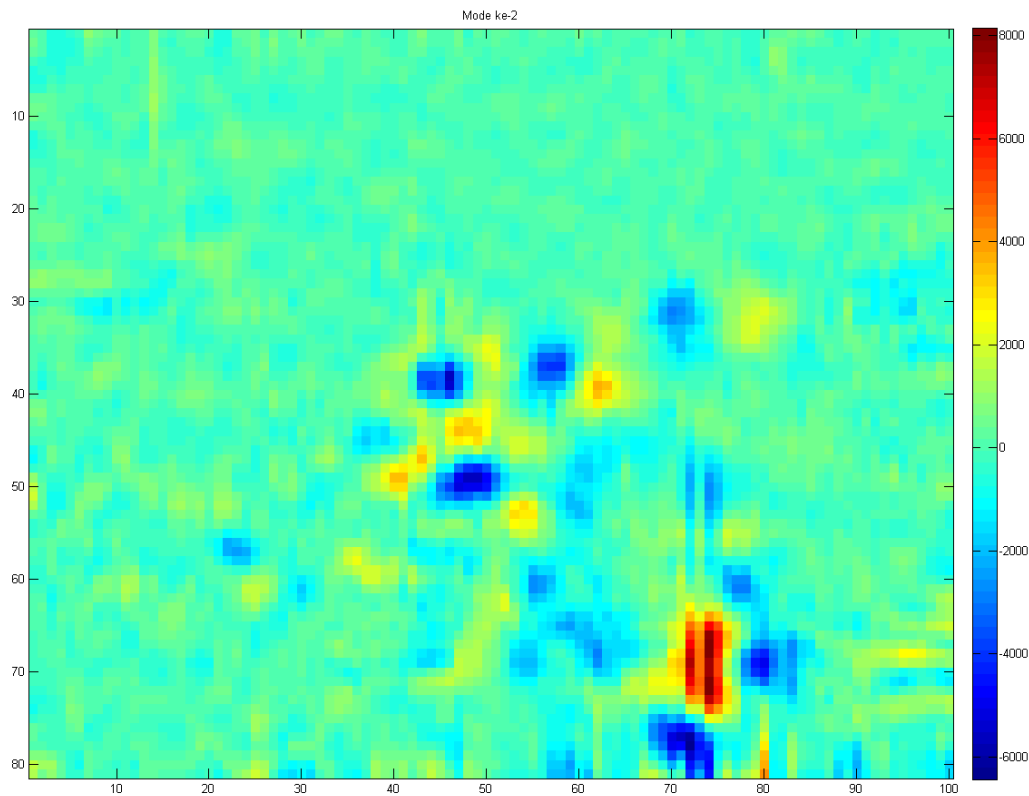
Pada subbab ini, BEEMD digunakan untuk mendekomposisi data magnetik menjadi beberapa IMF dan sisanya. Setiap IMF mengandung frekuensi atau panjang gelombang tertentu. IMF besar biasanya mengandung frekuensi atau bilangan gelombang yang lebih rendah, sedangkan IMF rendah biasanya mengandung bilangan gelombang yang lebih tinggi (Sungkono et al., 2014a, 2014b). Karakteristik dari IMF ini berkaitan dengan karakteristik data magnetik, yakni data magnetik akan memiliki bilangan gelombang yang besar untuk anomali yang dekat dengan permukaan (anomali lokal) dan memiliki bilangan gelombang rendah untuk sumber anomali yang dalam (anomali regional) (Cooper et al., 2010). Berdasarkan prinsip ini, BEEMD akan digunakan untuk mengestimasi anomali lokal dan anomali regional dari data magnetik. Anomali lokal akan berkorelasi dengan IMF rendah dan anomali regional akan berkaitan dengan IMF yang tinggi.

Gambar 4. 5-Gambar 4. 9 merupakan hasil dekomposisi data magnetik menjadi beberapa IMF dan trend atau residu. IMF pertama (Gambar 4. 5) menunjukkan bahwa IMF ini mengandung bilangan gelombang yang tinggi. Karakter ini biasanya disebabkan oleh dua hal: (1) noise pada pengukuran; (2) anomali yang sangat dekat dengan permukaan. Oleh karena itu, IMF 1 dalam proses selanjutnya, bisa diabaikan.



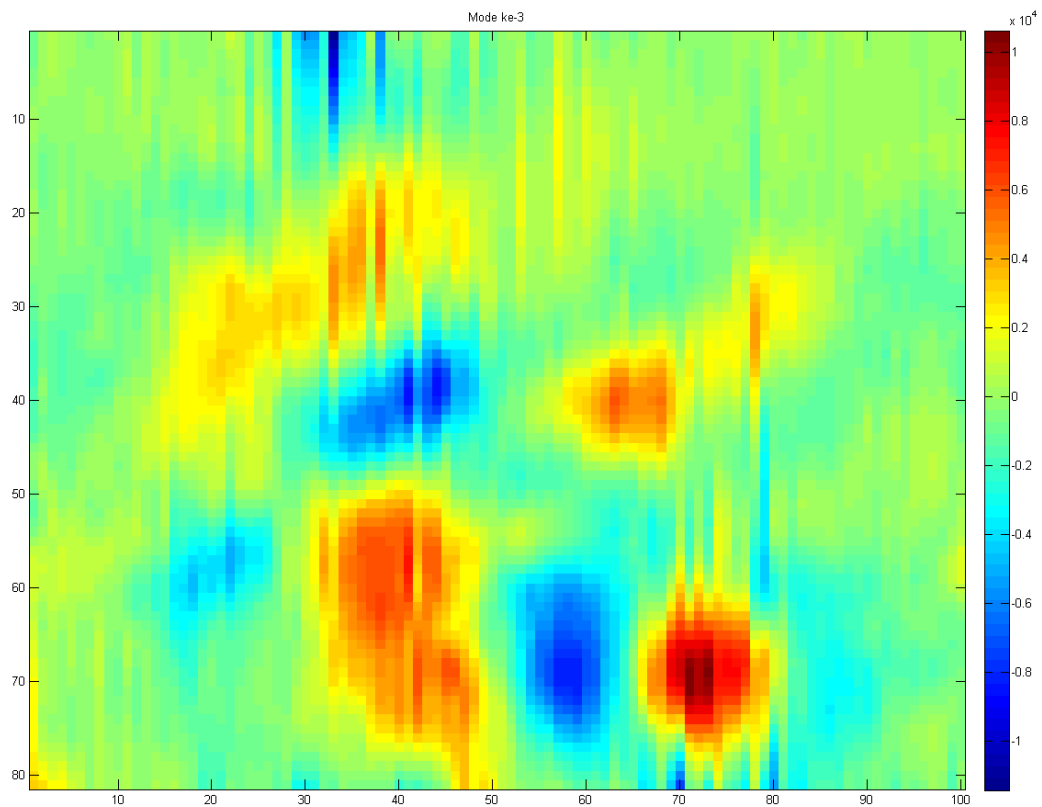
Gambar 4. 5 IMF 1

IMF 2 dan IMF 3 (Gambar 4. 6 dan Gambar 4. 7) mengandung bilangan gelombang sedang, sehingga keduanya dapat dijadikan sebagai anomali lokal. IMF 4 atau residue atau trend (Gambar 4. 8) mengandung bilangan gelombang terendah, dengan demikian IMF ini dapat digunakan sebagai anomali regional.



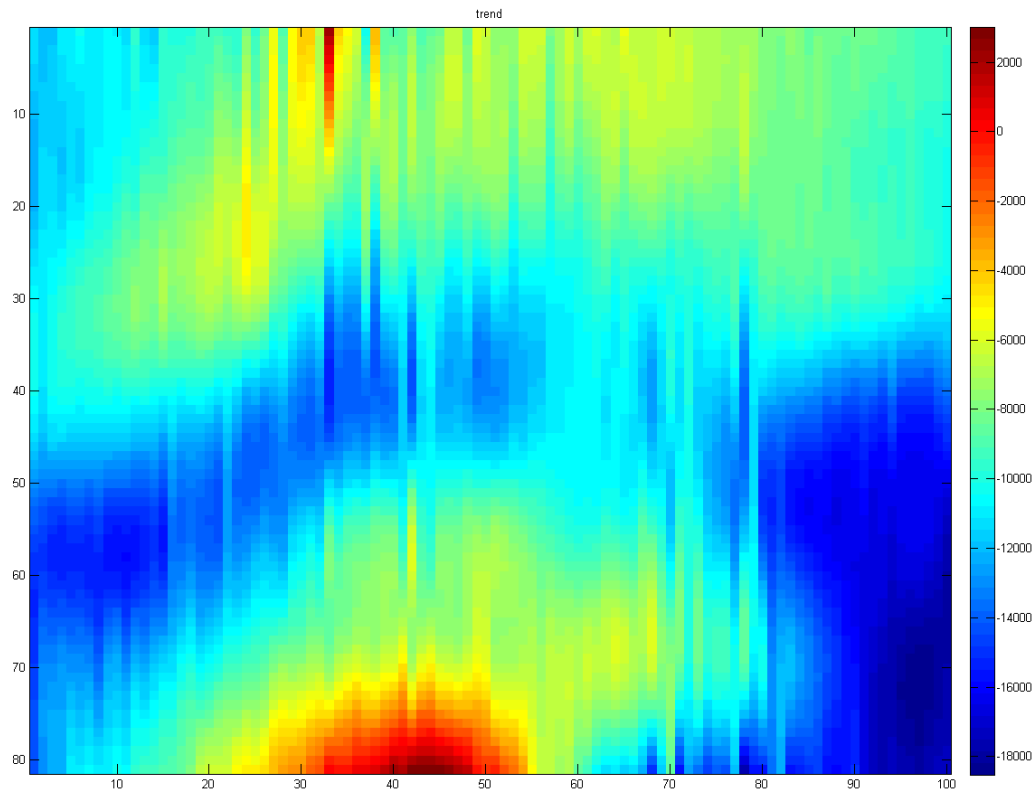
Gambar 4. 6 IMF 2

Gambar 4. 6 diatas menunjukkan sebagian anomali lokal karena noise yang ada tidak terlalu tinggi seperti Gambar 4. 5. Hasil yang terlihat masih belum bisa mewakili anomali lokal sepenuhnya karena masih ada beberapa titik anomali yang belum terlihat. Oleh karena itu, harus dilihat IMF ke-3 seperti ditunjukkan pada Gambar 4. 7 dibawah ini.



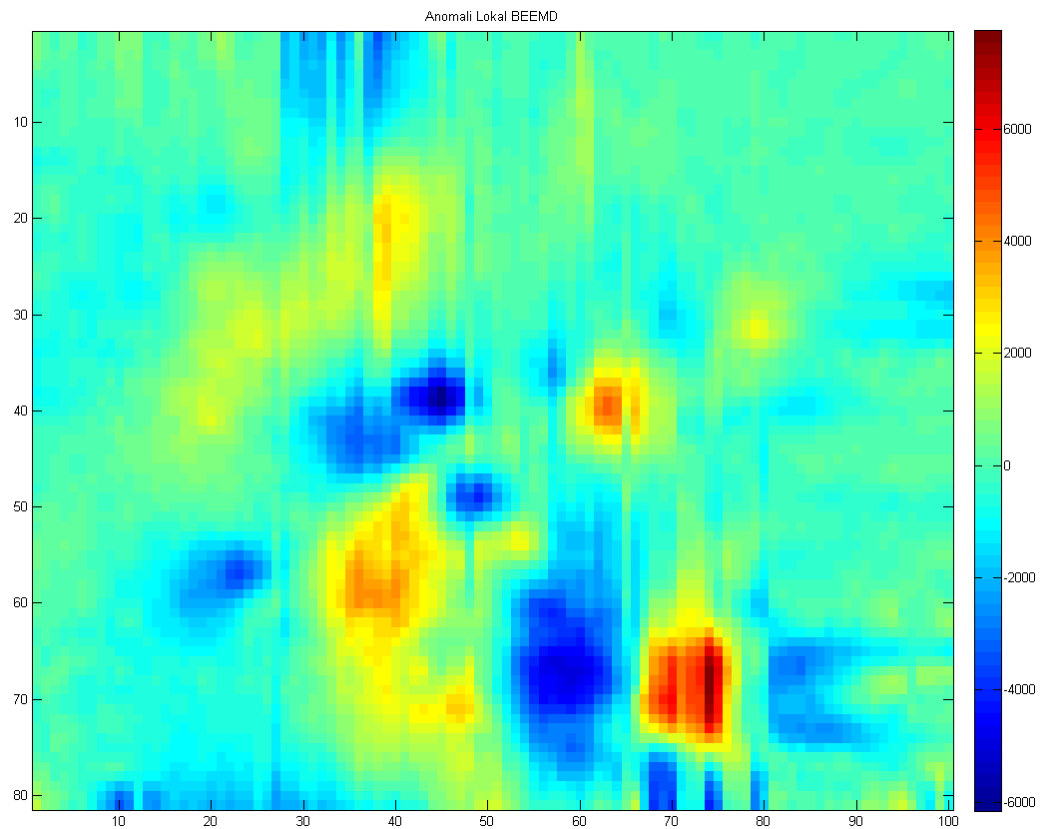
Gambar 4. 7 IMF 3

Gambar 4. 7 mendeskripsikan sebagian anomali lokal yang ada, sehingga untuk menentukan anomali lokal pada data magnetik ini adalah dengan menjumlahkan hasil IMF ke-2 dan IMF ke-3 agar anomali lokal dapat terlihat sempurna. Sedangkan IMF sisa atau *trend* bisa dideskripsikan sebagai anomali regional dan bisa ditunjukkan pada Gambar 4. 8.



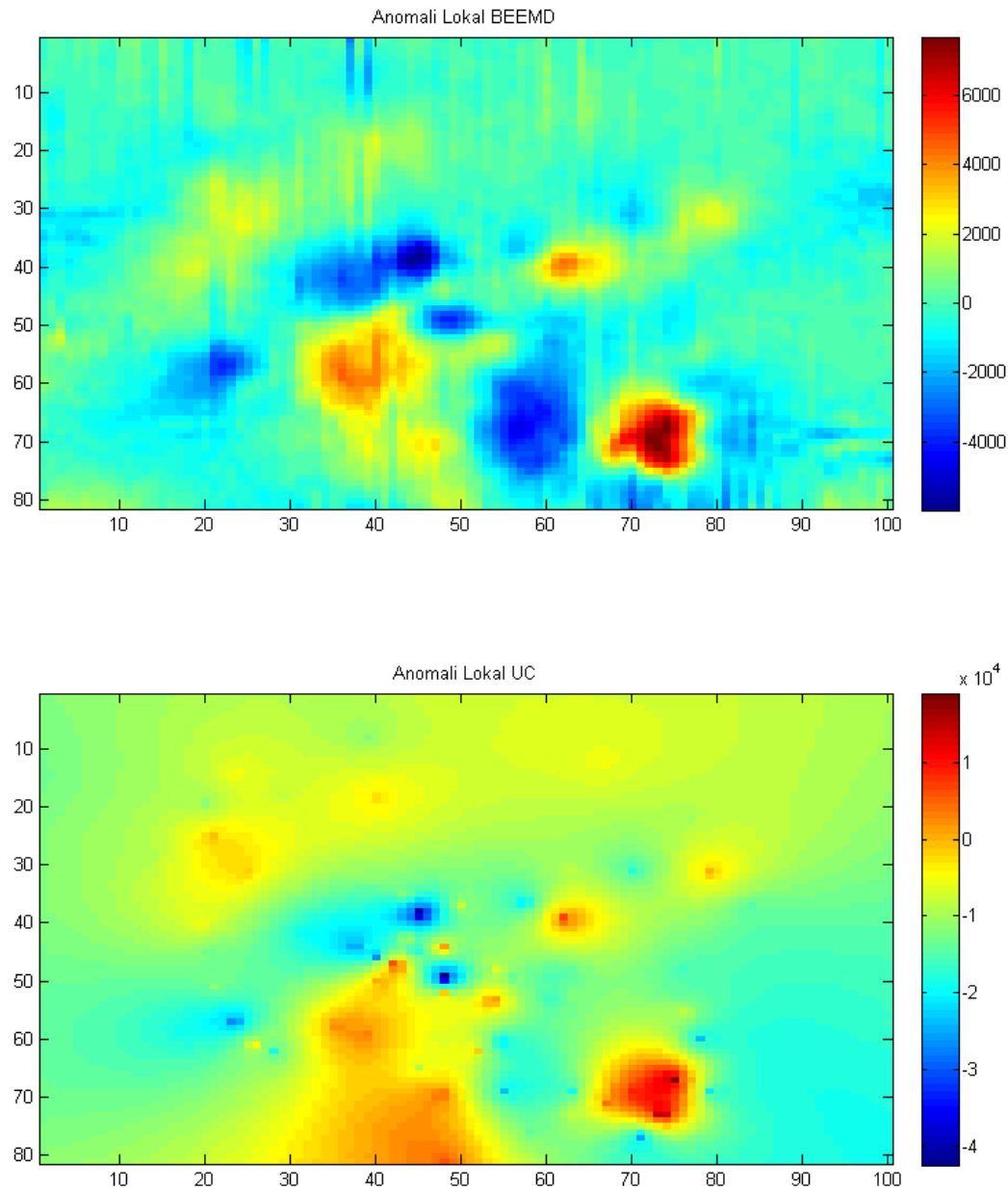
Gambar 4. 8 IMF 4 atau trend

Setelah didapatkan anomali regional dari data magnetik (IMF 4 atau trend) dan anomali lokal (dari penjumlahan IMF 2 dan IMF 3), perlu dibandingkan dengan hasil estimasi anomali lokal dan regional berbasis kontinuitas keatas, dalam hal ini menggunakan ketinggian 850 m. Gambar 4. 12(a) dan Gambar 4. 12(b) secara berurutan merupakan hasil anomali lokal yang dihasilkan dari kontinuitas keatas dan BEEMD, sedangkan anomali regional untuk kontinuitas keatas dan BEEMD sebagaimana pada Gambar 4. 12(c) dan Gambar 4. 12(d).



Gambar 4. 9 IMF2 dan IMF3

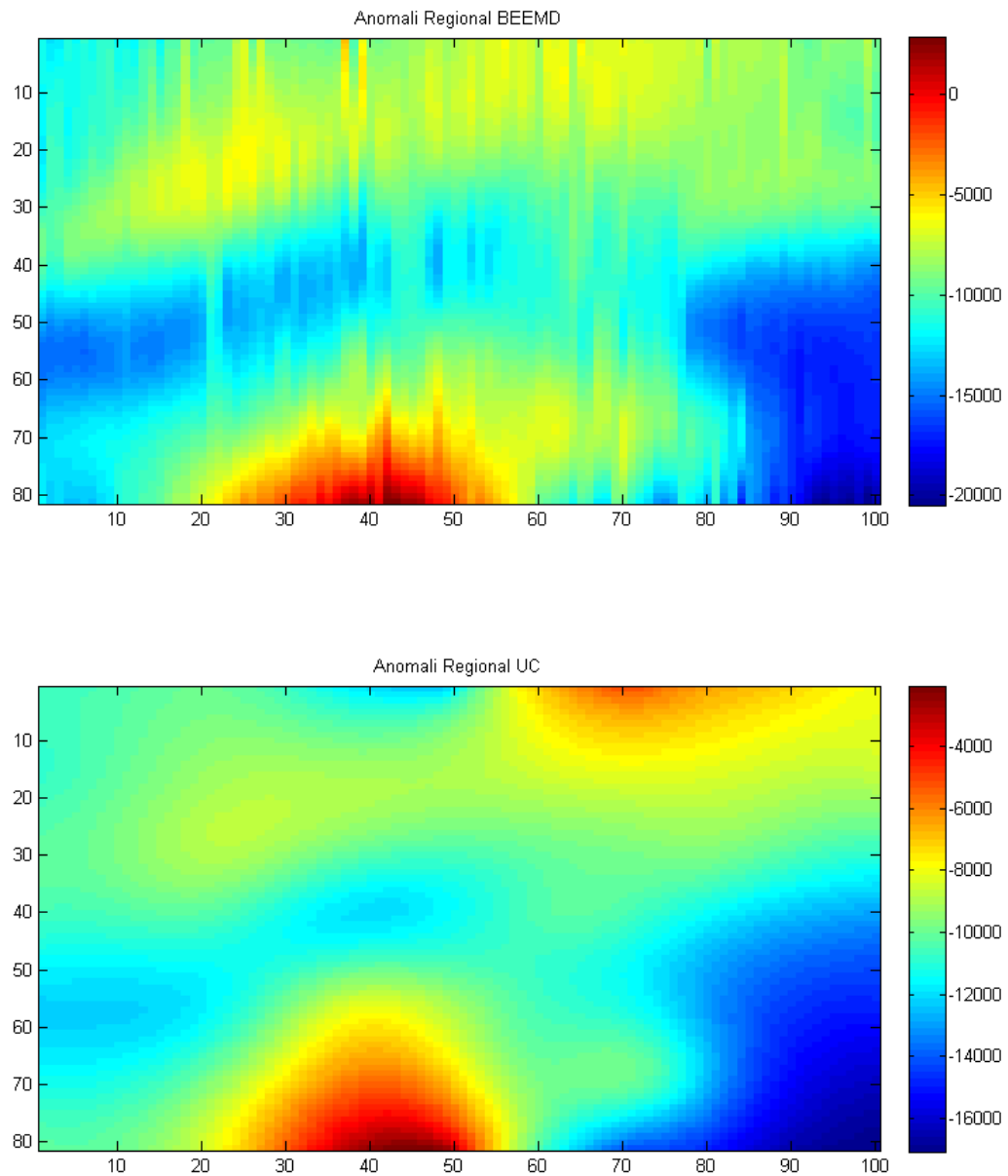
Berdasarkan Gambar 4. 10, dapat diketahui bahwa kedua analisa (kontinuasi keatas dan BEEMD) memiliki kemiripan klosur hasil, yang membedakan hanya nilainya saja. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik dari kedua metode tersebut. Pada penelitian ini, Anomali Lokal *Upward Continuation* menggunakan nilai ketinggian 850m.



Gambar 4. 10 Perbandingan anomali lokal BEEMD dan *Upward Continuation*

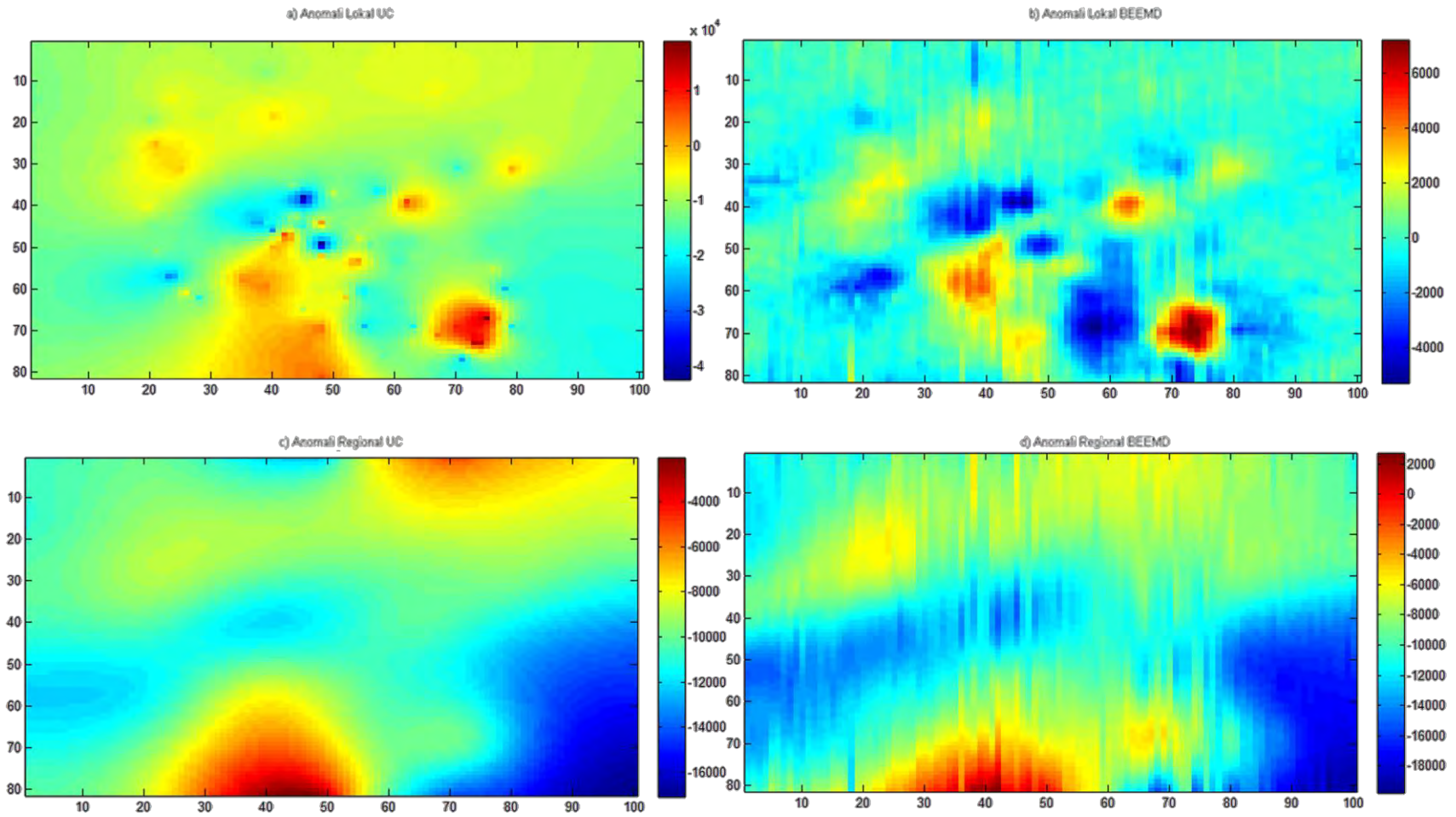
Pemisahan anomali lokal dan regional bertujuan untuk mengetahui efek dari medan magnet total terhadap kedalaman tertentu sehingga dapat mengetahui kondisi struktur bawah permukaan yang lebih jelas. Anomali lokal memiliki informasi medan magnet total yang dekat dengan permukaan. Dari Gambar 4. 10 terlihat bahwa polanya hampir mirip. Hal ini disebabkan kondisi geologi di dekat permukaan tidak jauh berbeda dengan struktur penyusun lapisan di bawah

permukaan dan adanya zona patahan juga mempengaruhi litologi di bawah permukaan sehingga adanya indikasi bahwa manifestasi air panas disebabkan karena adanya zona patahan yang melintang dari utara ke selatan. (Khoiri, 2014)



Gambar 4. 11 Perbandingan anomali regional BEEMD dan *Upward Continuation*

Sedangkan anomali regional merupakan hasil dari medan magnet total bawah permukaan yang lebih dalam dibandingkan anomali lokal. Dari Gambar 4. 11 dapat terlihat bahwa BEEMD tidak mengurangi nilai anomali yang ada.

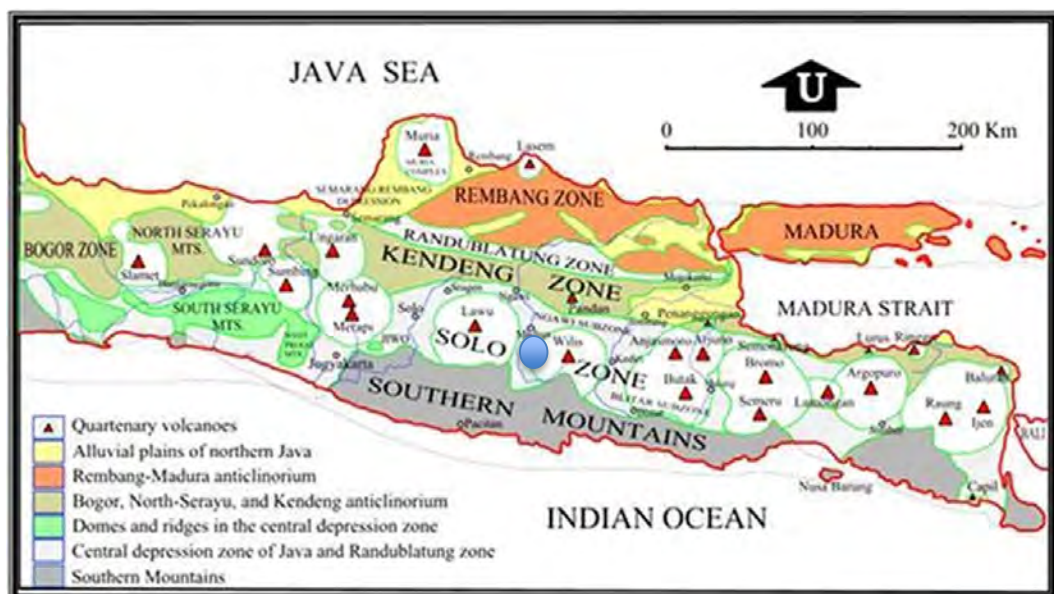


Gambar 4. 12 Perbandingan *Upward Continuation* dengan BEEMD

Metode *Upward Continuation* menggunakan *trial and error* untuk memisahkan anomali lokal-regional sehingga pengalaman orang yang meng-interpretasi harus mempunyai cukup pengalaman untuk memisahkan anomali lokal-regional secara baik. Sedangkan Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* mampu dengan baik untuk memisahkan anomaly lokal-regional.

4.5 Interpretasi

Jika dikorelasikan dengan peta geologi, dapat dilihat daerah disekitar daerah penelitian terlihat adanya patahan yang melintang dari arah utara ke selatan. Patahan bisa dimungkinkan membujur dari barat daya menuju ke timur laut. Hal ini dapat dilihat dari arah sungai yang mengalir di daerah penelitian.



Gambar 4. 13 Peta fisiografi dari daerah penelitian (van Bemmelen, 1949)

Daerah penelitian dapat diwakili oleh simbol bulat yang berwarna biru pada Gambar 4. 13.

penelitian dan dari peta geologi memang ada 2 sesar yang berada di daerah penelitian. Selain itu di sepanjang garis patahan tersebut terdapat persebaran manifestasi air panas. Jika dari peta kontur yang didapatkan dan peta geologi yang ada maka bisa disimpulkan bahwa patahan yang ada di lokasi memiliki nilai suseptibilitas yang rendah.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil data, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Upward Continuation* merupakan metode untuk memisahkan anomali lokal-regional yang bergantung pada preset.
2. Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* (BEEMD) terbukti lebih mudah untuk memisahkan anomali lokal regional dengan baik tanpa menggunakan asumsi-asumsi.
3. Metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* bisa menjadi acuan sebagai pengganti filter data magnetik untuk memisahkan anomaly lokal-regional.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, didapatkan beberapa hal yang dapat disarankan atau dipertimbangkan untuk dikembangkan pada penelitian lebih lanjut, yakni: Perlu dicoba perbandingan metode *Bidimensional Ensemble Empirical Mode Decomposition* dengan metode *Upward Continuation* terhadap data Gaya Berat.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Barrows, Larry, and Judith E. Rocchio. 1990. "Magnetik Surveying for Buried Metallic Objects." *Groundwater Monitoring & Remediation* 10 (3): 204–11.
- Breiner, Sheldon. 1973. "Applications Manual for Portable Magnetometers." <http://core.tdar.org/document/171768/applications-manual-for-portable-magnetometers>.
- Cooper, S. Morris, Liu Tianyou, and Innocent Ndoh Mbue. "The Empirical Mode Decomposition (EDM), a New Tool for Potential Field Separation." *J Am Sci* 6, no. 7 (2010): 183–87.
- Huang, Norden E., and Zhaohua Wu. 2008. "A Review on Hilbert-Huang Transform: Method and Its Applications to Geophysical Studies." *Reviews of Geophysics* 46 (2). <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2007RG000228/full>.
- Jarot Purnomo, Sorja Koesuma, Mohtar Yunianto. 2013. Pemisahan Anomali Regional-Residual pada Metode Gravitasi Menggunakan Metode Moving Average, Polynomial dan Inversion. ISSN :2089-0133. *Indonesian Journal of Applied Physics* (2013) Vol.3 No.1.
- Jiang, Hongkai, Chengliang Li, and Huaxing Li. 2013. "An Improved EEMD with Multiwavelet Packet for Rotating Machinery Multi-Fault Diagnosis." *Mechanical Systems and Signal Processing* 36 (2): 225–39.
- Jiang Zhang, Ruqiang Yan, Robert X Gao, Zhihua Feng., 2010. Performance enhancement of ensemble empirical mode decomposition. *Mechanical System and Signal Processing*, 24, hh. 2104-2123.
- Khoiri Zamroni, Bagus Jaya Santosa, 2014, "Studi anomali bawah permukaan daerah sekitar manifestasi air panas, Desa Wagir Lor, Kec. Ngebel, Kab.

Ponorogo dengan menggunakan metode magnetik.”, Tugas Akhir FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Lei, Yaguo, and Ming J. Zuo. 2009. “Fault Diagnosis of Rotating Machinery Using an Improved HHT Based on EEMD and Sensitive IMFs.” *Measurement Science and Technology* 20 (12): 125701.

Lin, Ming-Juin, Yih Jeng. 2010. *Application of The VLF-EM Method With EEMD to the Study of a Mud Volcano in Southern Taiwan*. Elsevier.

NGDC, National Geophysical Data Center. 2015. “Marine Geology and Geophysics Data | Ngdc.noaa.gov.” Accessed April 23. <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag/>.

Po-Hong Wu., 2004. *Time-Frequency Analysis and Wave Transform Term Paper Tutorial Hilbert Huang Transform for Climate Analysis*. Graduate Institute of Communication Engineering, National Taiwan University.

Satiawan, Soni. 2009. *Aplikasi kontinuitas Ke Atas dan Filter Panjang Gelombang untuk Pemisahan Anomali Regional-Residual pada Data Geomagnetik*. Tugas Akhir: S1 Teknik Geofisika ITB.

Sungkono, A. S. Bahri, D. D. Warnana, F. A. Monteiro Santos, and B. J. Santosa. “Fast, Simultaneous and Robust VLF-EM Data Denoising and Reconstruction via Multivariate Empirical Mode Decomposition.” *Computers & Geosciences* 67 (2014): 125–38.

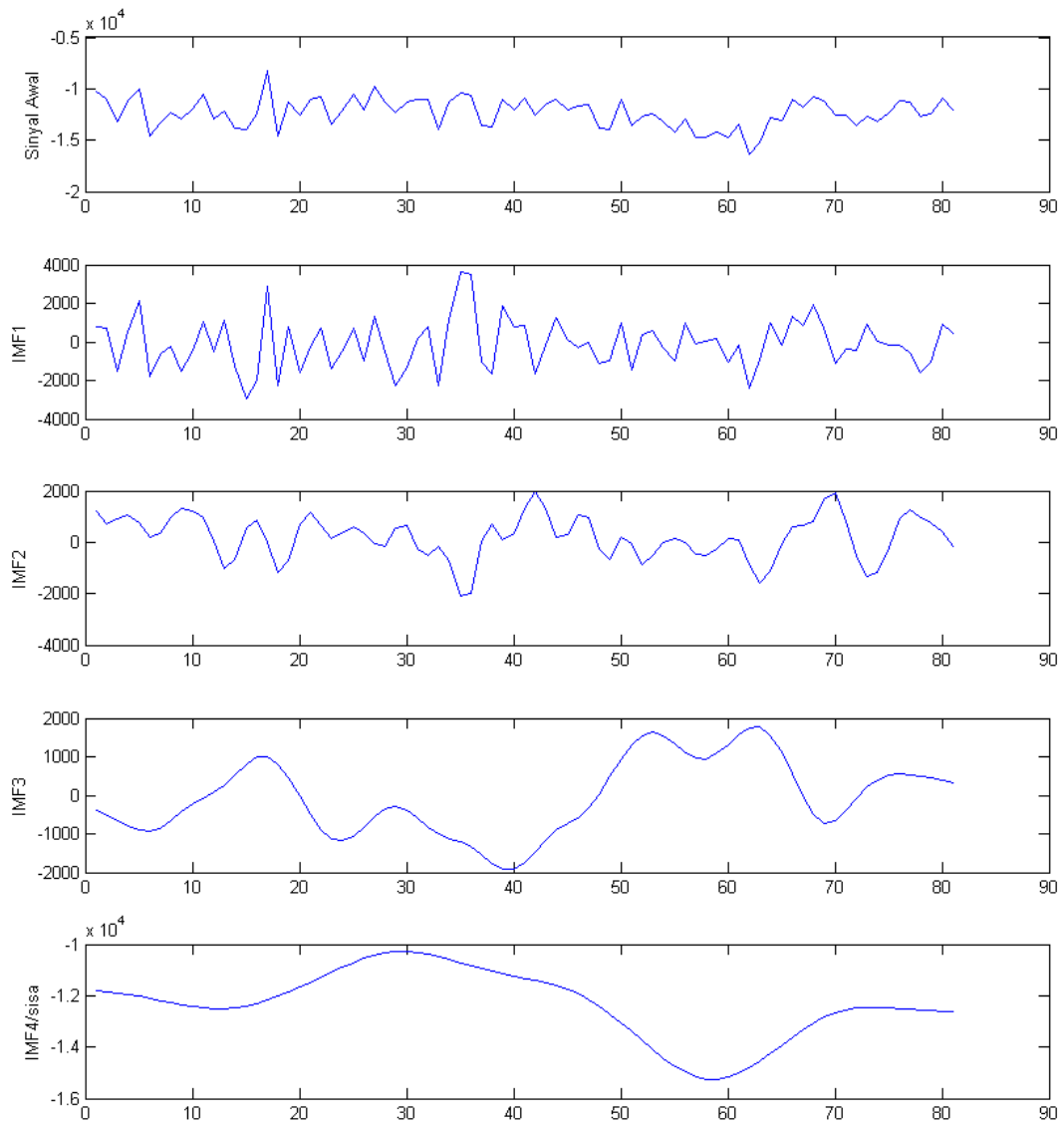
Wang, Tong, Mingcai Zhang, Qihao Yu, and Huyuan Zhang. 2012. “Comparing the Applications of EMD and EEMD on Time–frequency Analysis of Seismic Signal.” *Journal of Applied Geophysics* 83: 29–34.

- Wei Chen, Shangxu Wang, Zhen Zhang, Xiaoyu Chuai., 2012. Noise Reduction Based on Wavelet Threshold Filtering and Ensemble Empirical Mode Decomposition, SEG Annual Meeting, Las Vegas, hh.1-5.
- Z. Wu and N. E. Huang, “Ensemble empirical mode decomposition: A noise-assisted data analysis method,” *Advances in Adaptive Data Analysis*, vol. 1, no. 1, pp. 1–41, 2009.
- SUN Shi-da, CHEN Chao, WANG Lin-song, WANG Qiu-ge, WANG Hao-ran, and ZHANG Shuang-xi. “The Bidimensional Empirical Mode Decomposition and Its Applications to Denoising and Separation of Potential Field.” *Progress in Geophysics* 30, no. 6 (2015): 2855. doi:10.6038/pg20150653.
- Zhaohua Wu, Norden E. Huang, 2009. Esemble Empirical Mode Decomposition: A Noise-Assited Data Analysis Method, *Advances in Adaptive Data Analysis* 1(1), hh. 1-41.

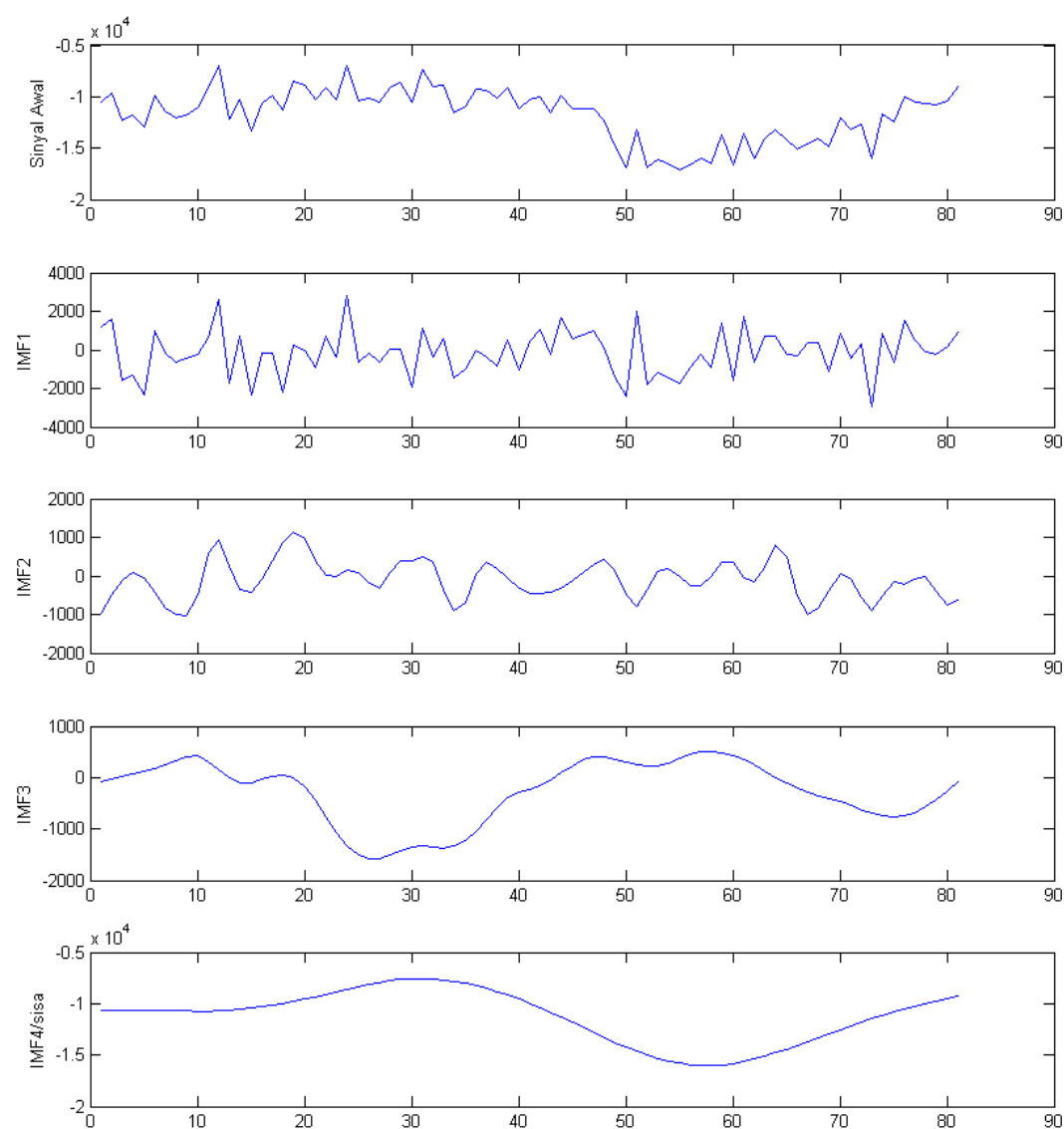
“halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

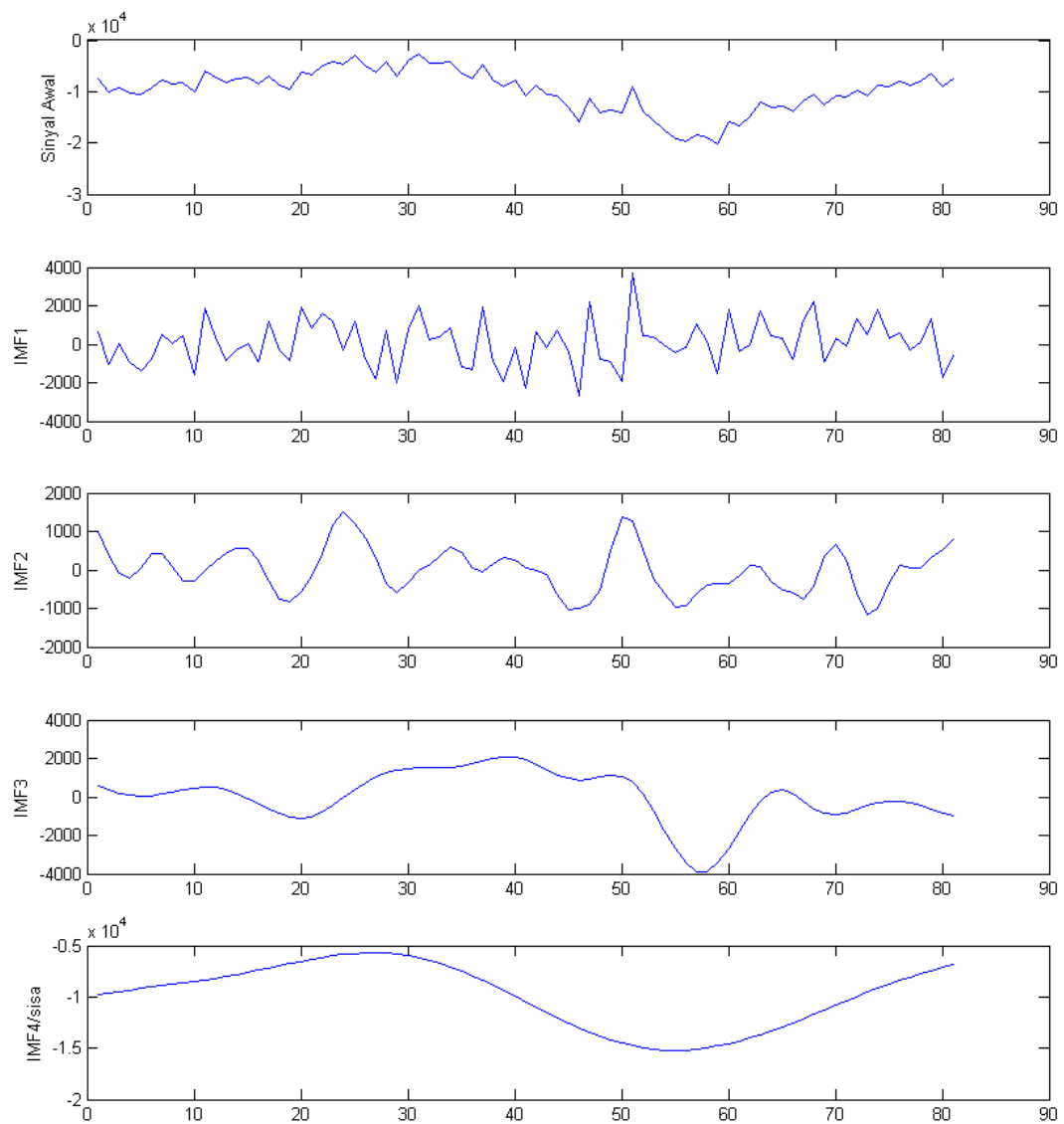
Dekomposisi Sinyal ke-1



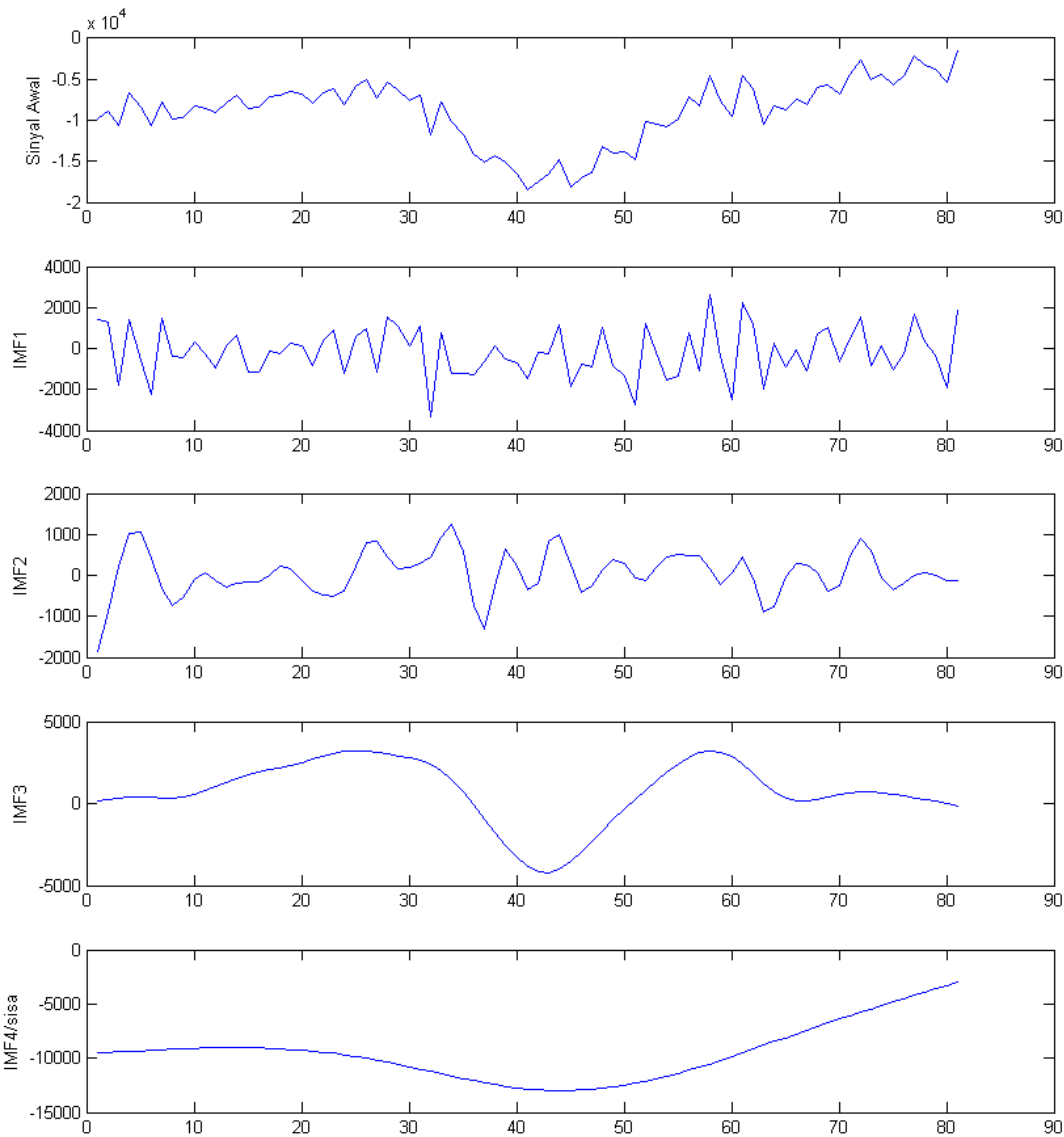
Dekomposisi Sinyal ke-11



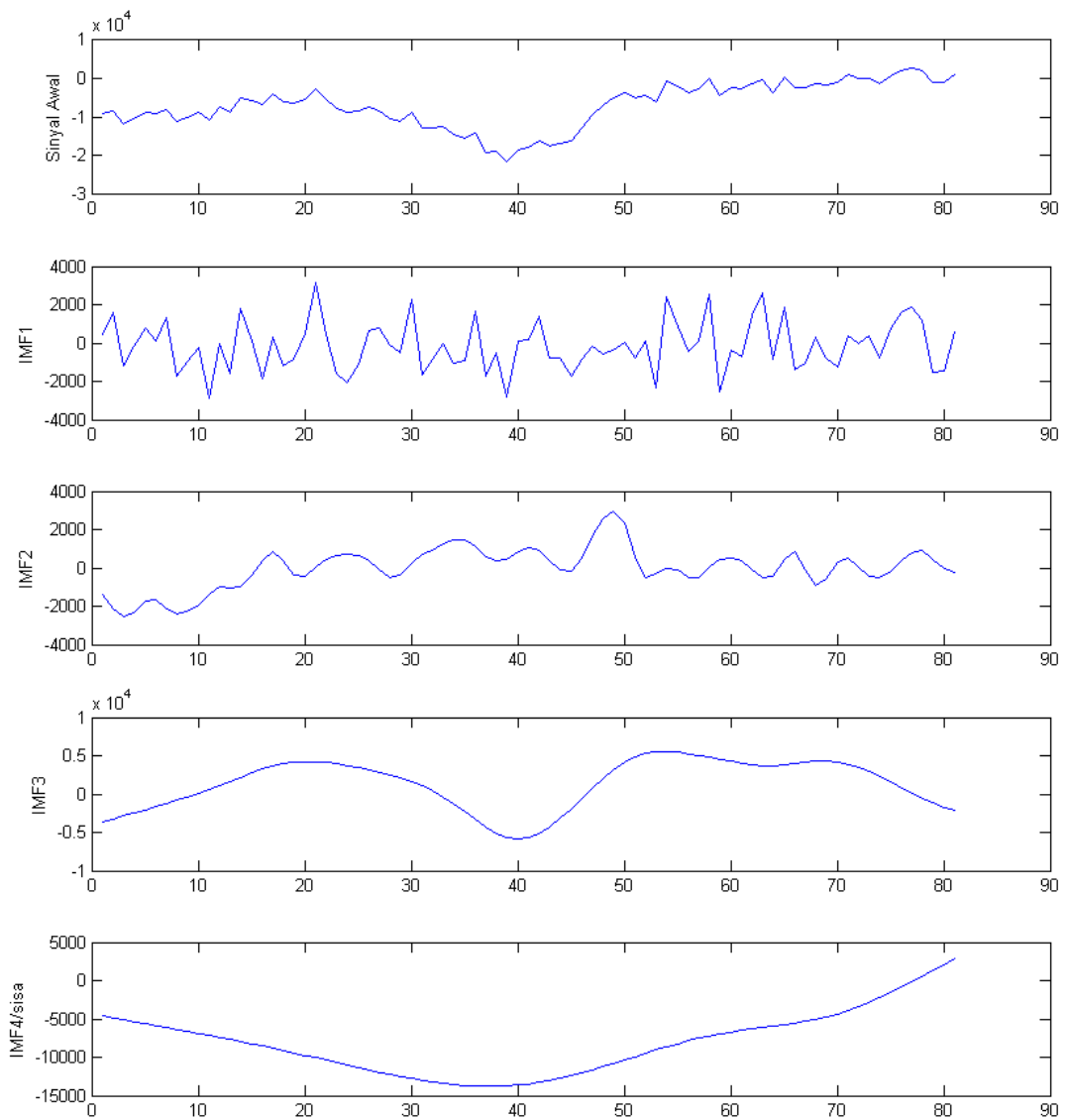
Dekomposisi Sinyal ke-21



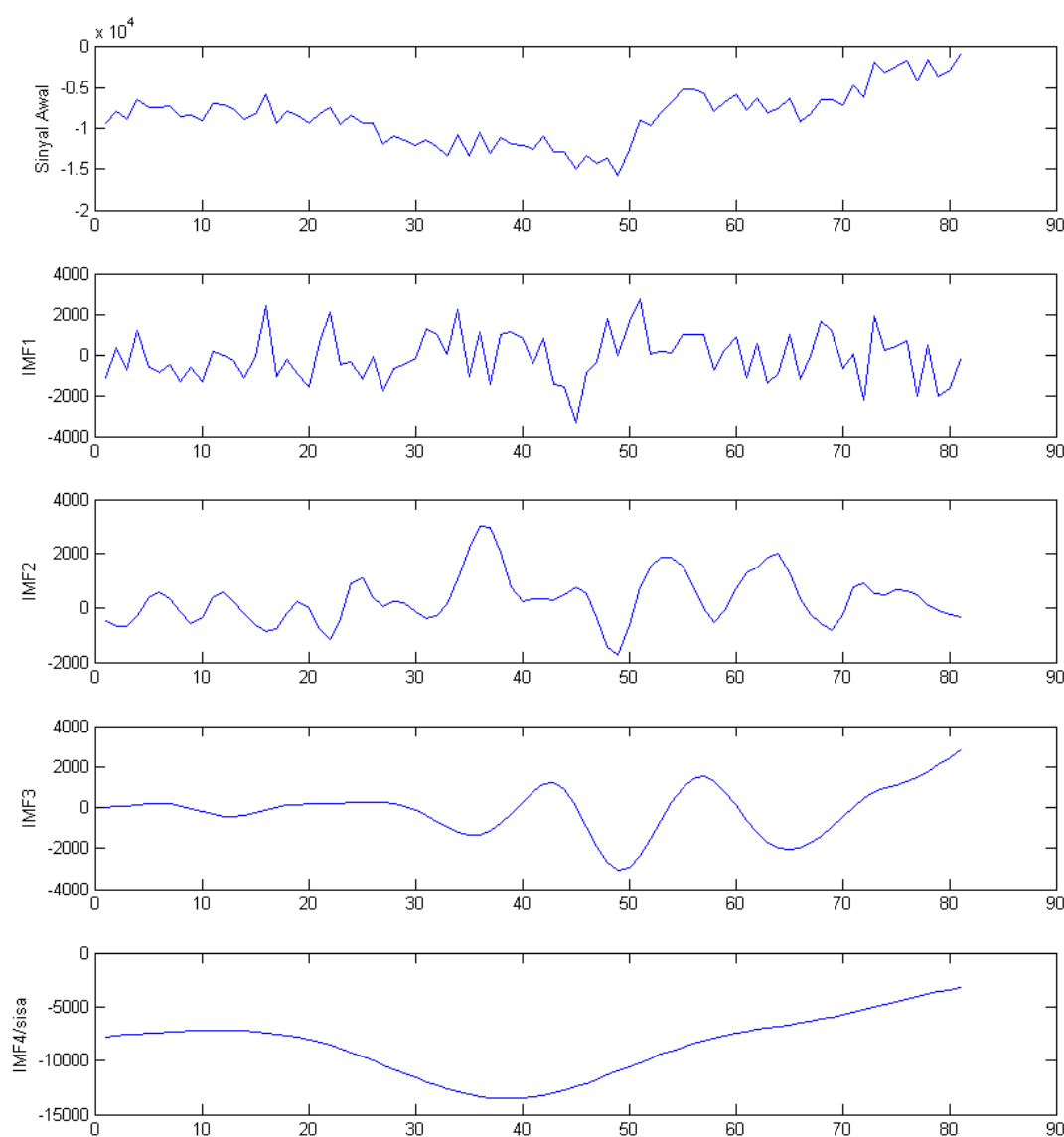
Dekomposisi Sinyal ke-31



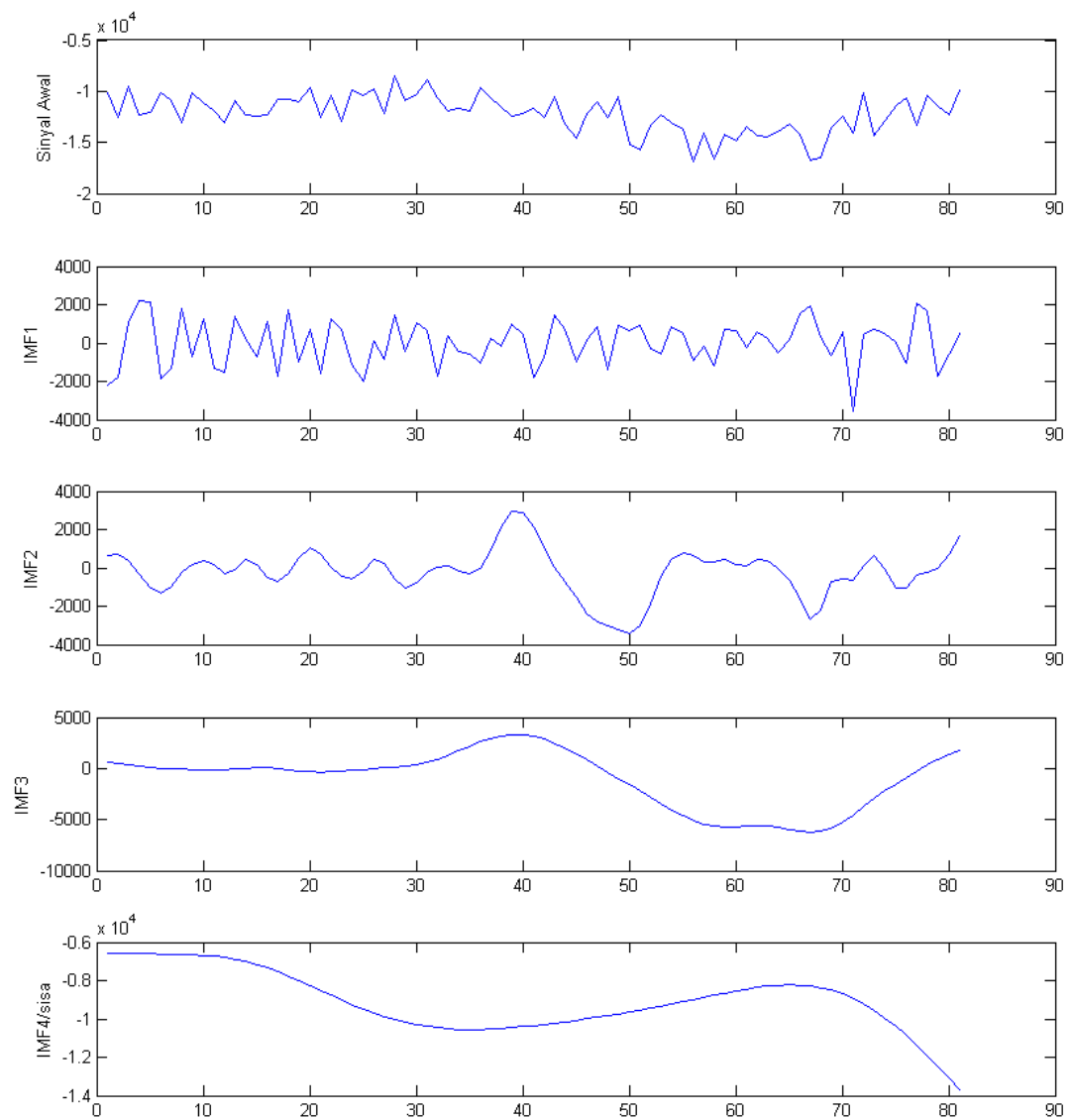
Dekomposisi Sinyal ke-41



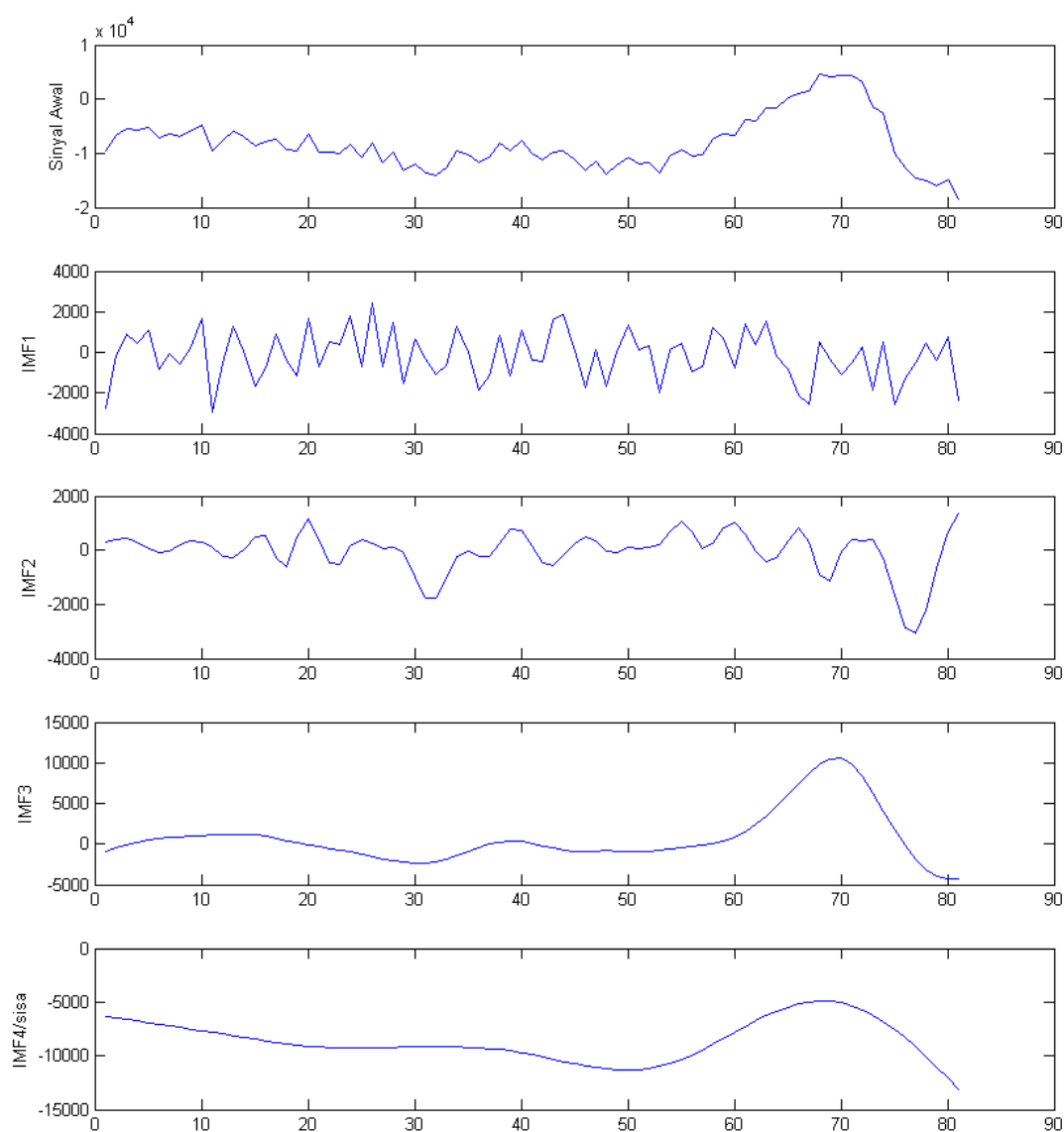
Dekomposisi Sinyal ke-51



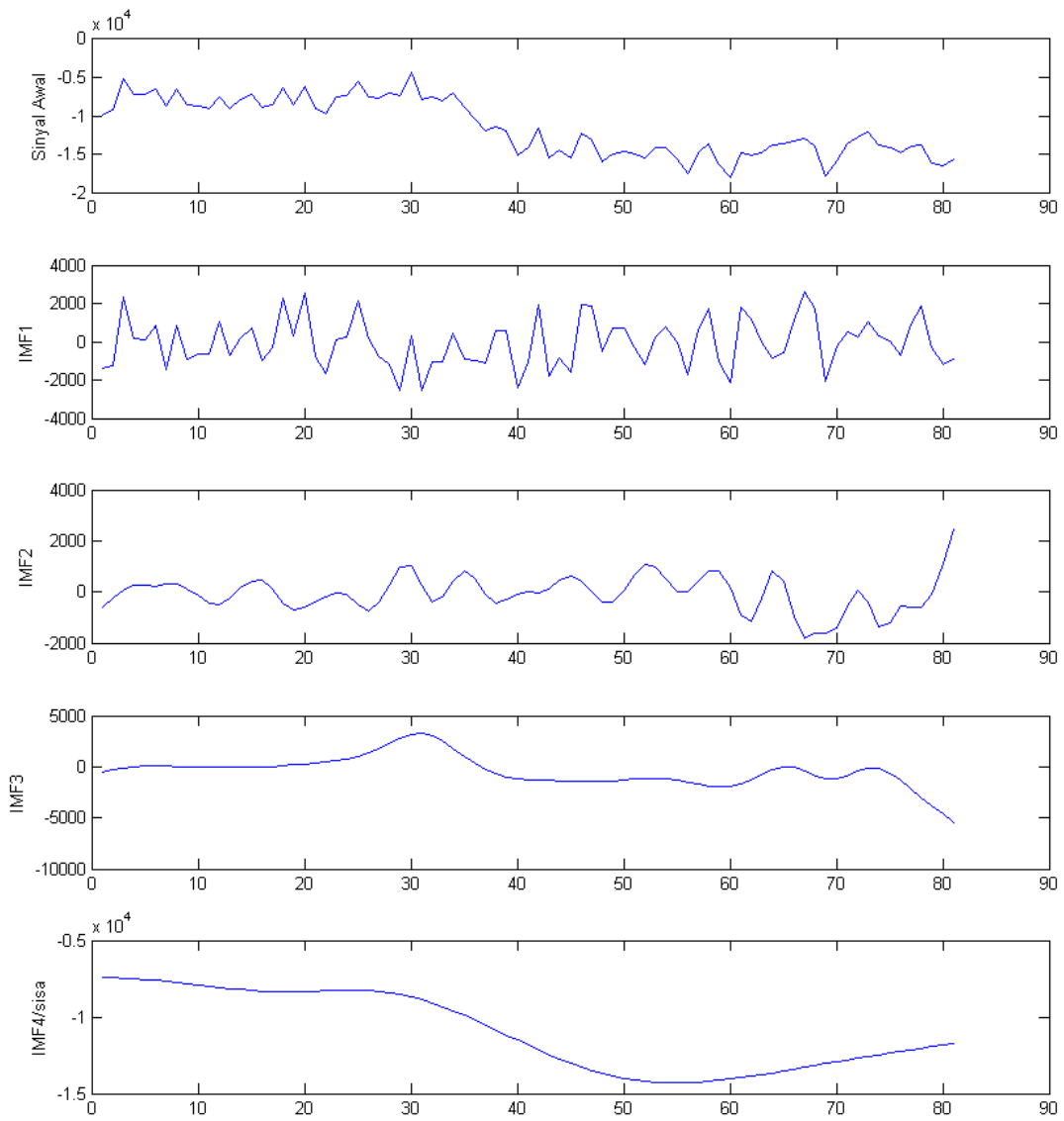
Dekomposisi Sinyal ke-61



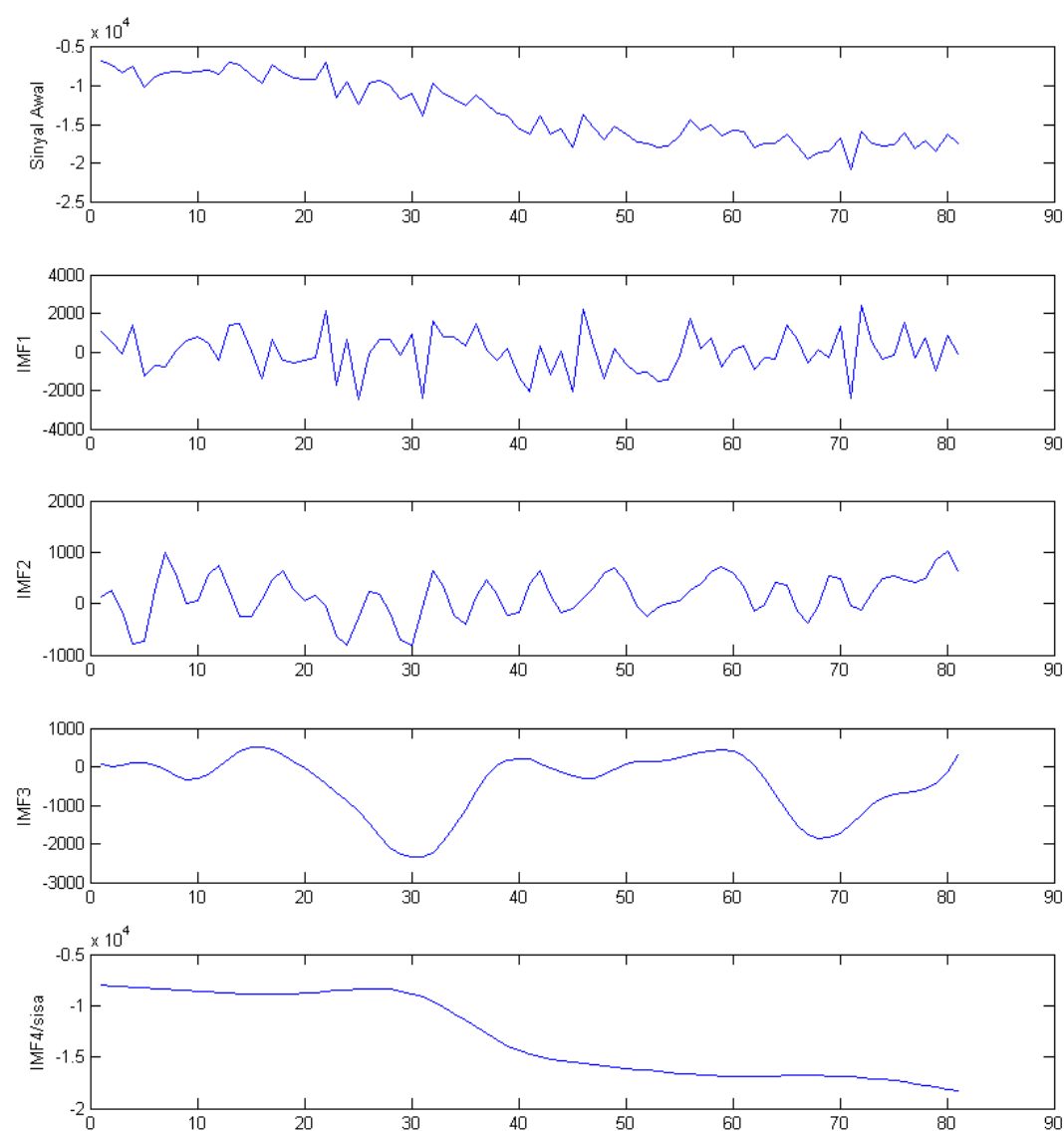
Dekomposisi Sinyal ke-71



Dekomposisi Sinyal ke-81



Dekomposisi Sinyal ke-91



Data Anomali Magnetik

Columns 1 through 8

-10219.671	-10264.686	-11286.013	-12129.98	-11862.291	-10139.521	-10289.108	-9867.8023
-10977.838	-13889.616	-13481.221	-9835.5307	-10750.982	-12531.913	-12590.514	-8675.7864
-13200.643	-12407.19	-12291.027	-10026.669	-9839.8444	-9543.2484	-11802.64	-13441.936
-11214.119	-12593.796	-11272.551	-11915.468	-9570.4181	-12246.762	-9697.6847	-7386.4188
-10023.023	-13258.349	-11928.147	-14675.003	-12475.659	-12011.255	-10753.775	-9039.2905
-14655.683	-12217.261	-12298.776	-8452.773	-11939.841	-10120.838	-8904.7449	-9245.6795
-13365.874	-10759.092	-12953.595	-11318.449	-11456.993	-10969.401	-10918.678	-11314.511
-12252.832	-10515.553	-13320.056	-11526.9	-12040.995	-13078.971	-10594.373	-7595.0303
-13000.014	-11447.911	-10225.481	-10498.663	-12915.228	-10172.434	-10002.35	-11285.053
-11877.765	-10964.22	-11534.158	-12117.608	-11344.934	-11135.728	-8431.5072	-9647.9638
-10551.675	-11083.093	-11885.807	-13571.127	-13362.048	-11872.415	-11471.581	-10437.409
-12942.268	-11187.128	-10477.077	-11784.24	-9967.0469	-13082.405	-9974.2454	-10237.211
-12181.591	-10879.648	-11820.844	-12606.843	-12642.366	-10950.306	-9260.3306	-11651.669
-13836.917	-13256.393	-11592.958	-13009.287	-13226.514	-12331.341	-12234.676	-11656.622
-13957.288	-12718.205	-8662.367	-12458.39	-12552.527	-12416.066	-9582.1695	-9873.4189
-12450.509	-8151.0712	-10439.396	-11965.728	-10149.712	-12343.669	-10208.139	-12603.176
-8281.5548	-11791.537	-12011.383	-9062.1489	-10606.854	-10784.459	-11250.219	-8702.5474
-14620.714	-13052.234	-12017.451	-11992.747	-10637.094	-10779.783	-12326.285	-11853.226
-11332.042	-12427.602	-11246.219	-12760.858	-9655.7974	-10980.553	-11597.309	-10044.259
-12604.408	-11923.58	-8351.9988	-13764.81	-9123.2976	-9656.3308	-13580.127	-12471.489
-11079.342	-12365.772	-8798.6904	-11736.97	-9443.699	-12618.626	-11193.66	-11232.864
-10796.279	-12075.902	-10320.193	-8840.0289	-11583.712	-10348.921	-10535.325	-10877.579
-13436.106	-11162.331	-8751.7096	-11743.371	-11089.074	-12908.714	-11121.342	-10604.355
-12242.234	-9928.0955	-10411.294	-9182.9452	-11600.117	-9835.7738	-10843.39	-7914.6245
-10498.237	-12508.873	-11469.463	-10902.139	-13155.832	-10339.719	-9967.2832	-14079.643
-12024.463	-11853.117	-10459.481	-9364.0733	-11776.522	-9750.0065	-10273.358	-9635.9666
-9732.1525	-9568.5793	-10096.489	-9981.9854	-11199.708	-12171.478	-9234.6934	-10676.389
-11339.791	-12174.104	-9763.2245	-9391.9488	-10359.81	-8511.3909	-9886.5977	-11572.114
-12299.378	-12183.491	-10070.822	-12592.219	-11568.623	-10941.622	-12269.782	-9648.9382
-11331.514	-11834.782	-8967.1761	-13258.959	-9809.4901	-10308.991	-10638.835	-9921.4838
-11011.555	-13629.616	-10777.512	-11306.259	-9885.0082	-8878.597	-7592.0085	-8664.1936
-10978.354	-11059.625	-11205.259	-11862.239	-9164.5153	-10637.462	-7211.7807	-11108.189
-13939.686	-10754.789	-14036.018	-11561.785	-9682.5175	-11934.309	-9876.4168	-8335.4628
-11253.699	-11320.274	-11612.916	-8996.9578	-8509.0282	-11729.694	-10828.107	-10772.271
-10353.088	-10909.802	-13387.235	-13470.318	-10726.856	-11894.73	-10256.616	-11425.381
-10625.877	-10834.683	-9603.2328	-9893.0725	-9267.7174	-9602.4936	-10875.84	-10270.094
-13540.874	-12043.829	-10827.183	-11707.074	-10687.505	-10609.45	-9334.9023	-10937.378
-13761.056	-11024.66	-12337.348	-9756.1893	-8397.3308	-11572.828	-9571.267	-9804.9594
-11096.752	-12859.746	-12971.021	-12843.148	-10461.789	-12466.593	-10659.94	-12858.746
-12087.303	-12206.956	-12661.44	-13450.17	-9986.0326	-12196.132	-9504.4539	-10458.475
-10916.713	-12677.798	-11139.7	-11973.381	-12202.461	-11610.859	-8067.8814	-8173.179
-12569.977	-8998.3899	-12615.86	-12146.997	-11945.995	-12541.697	-12257.864	-10215.653
-11542.471	-9114.087	-11648.931	-11683.582	-8769.3103	-10521.235	-13432.268	-12554.839
-11014.359	-12741.728	-10998.015	-11913.7	-12796.746	-13253.848	-13050.303	-12534.148
-12069.305	-14691.324	-13900.39	-14060.431	-12539.281	-14542	-13785.016	-10111.941
-11705.417	-13189.443	-10177.198	-13628.36	-12572.75	-12220.468	-11543.104	-12553.647
-11563.167	-11781.536	-13685.648	-13290.661	-12189.131	-10975.066	-13344.592	-15735.896
-13779.475	-12013.4	-12786.473	-13152.441	-14614.864	-12578.655	-12314.898	-12693.752
-13906.842	-11523.495	-15610.608	-10839.495	-16703.9	-10561.124	-12451.334	-14688.953
-10977.607	-11680.711	-11603.848	-13836.943	-12556.192	-15256.891	-15334.034	-13088.013
-13590.691	-12930.92	-11438.827	-12695.178	-14133.156	-15744.65	-14047.42	-12290.582
-12679.197	-14978.406	-13472.92	-14156.793	-11911.232	-13389.205	-11995.775	-15667.091

-12437.39	-12318.654	-13882.532	-15382.902	-17107.989	-12284.483	-15058.471	-11454.488
-13216.493	-13879.197	-14272.753	-14503.864	-13052.895	-13083.844	-12473.427	-14199.438
-14212.703	-12941.269	-13723.931	-16329.926	-13912.513	-13682.442	-13607.53	-16162.816
-12897.722	-13405.085	-13211.879	-13994.635	-13246.362	-16934.8	-14758.436	-14689.338
-14731.002	-16055.252	-14903.311	-13584.109	-15262.189	-14088.718	-14838.342	-13791.671
-14781.202	-13823.891	-15454.113	-12490.741	-15909.01	-16687.401	-12181.1	-13114.09
-14239.927	-13812.557	-13454.35	-15276.485	-15682.872	-14199.167	-14310.555	-17455.939
-14763.573	-13805.705	-14970.138	-16562.373	-14042.28	-14851.911	-14437.655	-16260.49
-13500.298	-14707.963	-11206.807	-13503.98	-15578.803	-13395.557	-16939.142	-14161.977
-16327.545	-13006.08	-17290.795	-14020.241	-14321.514	-14373.623	-14343.029	-14752.896
-15264.745	-14674.53	-14375.864	-14326.969	-11956.488	-14510.147	-13662.889	-13966.034
-12842.787	-12476.119	-12663.723	-12025.386	-13765.114	-13990.096	-14473.493	-12177.746
-13058.174	-14487.806	-14056.72	-15099.942	-11205.375	-13210.934	-13244.009	-13789.715
-11097.658	-14232.537	-14025.936	-14513.565	-14378.234	-14226.415	-13248.591	-15245.34
-11834.535	-13754.218	-13225.46	-12470.544	-14928.056	-16747.194	-13893.361	-16912.081
-10814.683	-16054.987	-14163.313	-13575.422	-14486.425	-16556.612	-14882.026	-14695.699
-11141.443	-12916.184	-13144.547	-11973.982	-13053.483	-13533.357	-13951.798	-13129.176
-12522.063	-12878.001	-13630.463	-11837.13	-14170.882	-12373.965	-13184.538	-14285.977
-12511.885	-10714.781	-10920.351	-15904.934	-13665.502	-14086.428	-13508.421	-15038.856
-13520.629	-11667.19	-13066.358	-13689.267	-13274.274	-10208.181	-13103.83	-11604.905
-12680.27	-13413.461	-11689.911	-13061.262	-13262.723	-14294.973	-9943.5147	-13953.262
-13190.81	-15211.277	-9447.2284	-12464.332	-13555.328	-12975.187	-11877.687	-10586.695
-12318.922	-13360.858	-14501.335	-12204.019	-13926.327	-11442.309	-11457.143	-10985.021
-11188.2	-12102.363	-9848.3344	-10889.892	-14705.083	-10684.354	-9820.3016	-11149.176
-11303.87	-11201.331	-11955.484	-12070.243	-11061.136	-13322.766	-9916.5585	-10968.023
-12657.474	-11761.52	-10121.069	-12030.23	-10791.857	-10382.136	-12277.276	-10984.787
-12443.109	-10360.585	-9868.0229	-11923.841	-12233.21	-11412.464	-9566.555	-14226.693
-10888.983	-10562.577	-9202.2616	-9069.2228	-10566.606	-12254.135	-12469.451	-10058.398
-12040.417	-12419.6	-11696.808	-10772.627	-11840.673	-9893.0604	-10651.83	-9034.1836

Columns 9 through 16

-11863.99	-10915.994	-10561.655	-12102.812	-10550.605	-9963.9149	-12730.863	-10890.89
-10714.821	-11877.638	-9603.4532	-9920.2563	-11163.698	-9942.8236	-9813.8954	-10077.817
-9268.3454	-10473.969	-12327.336	-9510.9607	-6758.224	-10717.77	-11396.762	-10502.374
-10098.056	-12091.542	-11793.133	-7774.9491	-10440.621	-10878.383	-9104.9838	-7792.9556
-12177.613	-9771.977	-12928.92	-9202.8819	-8917.2246	-10101.276	-10359.682	-10309.084
-11703.188	-11820.727	-9952.8062	-11660.197	-9510.4891	-12324.882	-11136.514	-6166.5495
-10195.379	-10775.798	-11461.228	-10373.611	-10600.75	-9437.9431	-9956.6334	-9855.5615
-11184.871	-11078.012	-12009.641	-11524.458	-9040.2617	-8487.3434	-9137.0705	-9372.6704
-10889.299	-9738.8343	-11773.622	-11477.748	-10387.361	-10103.203	-9447.7524	-8362.0146
-10773.229	-10474.287	-11023.775	-10307.44	-8469.7449	-9785.3567	-8321.8786	-11843.838
-10406.65	-11177.481	-9148.5631	-8644.5349	-10732.473	-10093.361	-9712.9236	-8545.8102
-12557.638	-10988.979	-7004.5405	-10344.237	-10514.431	-10833.642	-10422.458	-9326.9705
-11813.121	-12667.795	-12136.823	-10608.909	-13355.198	-12670.338	-8267.0241	-9877.1155
-11582.392	-8967.857	-10299.956	-10640.352	-9503.967	-8664.9524	-8715.1507	-6749.6387
-11536.915	-11614.458	-13301.31	-7728.015	-7785.0081	-10073.298	-10987.806	-9469.9581
-11957.134	-9735.6515	-10632.34	-10985.468	-9438.8879	-10467.47	-11289.845	-11143.455
-11997.542	-9266.5645	-9948.9538	-9236.3073	-11372.224	-12058.675	-9051.1144	-10110.06
-9963.0429	-9867.5981	-11258.035	-6670.3121	-9936.3402	-10736.176	-8893.073	-7117.2004
-9897.848	-10095.272	-8439.227	-11441.267	-9153.4896	-10857.288	-10185.778	-8023.1728
-10391.105	-10633.91	-8842.8591	-6962.7224	-11569.702	-9835.4794	-9231.2673	-8271.8092
-11108.84	-7743.1775	-10310.777	-9612.1238	-8864.9423	-7540.5915	-9217.6923	-7247.7347
-9781.4118	-11540.727	-9090.4568	-11448.484	-11646.462	-7475.0983	-7938.9693	-7309.8143
-10973.698	-10638.592	-10281.287	-8942.4244	-7602.8354	-8382.0634	-8028.133	-7574.3389
-11814.678	-10455.118	-6963.6977	-8543.9065	-9935.4521	-7362.825	-7275.7117	-7590.989
-9724.0278	-9846.5371	-10421.552	-8817.6128	-8172.6936	-9252.3859	-7880.05	-7010.7255
-8066.9694	-7998.2666	-10105.733	-9676.5038	-8606.1994	-7519.966	-6268.2555	-7526.7369

-10427.649	-11490.52	-10478.38	-10660.384	-8461.7321	-8295.4777	-8105.6906	-5687.9956
-11323.512	-7675.599	-9180.9321	-9360.781	-7706.3546	-8741.4032	-6305.8787	-7000.3922
-7373.2244	-9185.7388	-8668.2344	-10160.754	-7901.0602	-8409.4535	-6854.2169	-5559.3223
-9931.2383	-10964.519	-10478.546	-6222.1003	-8762.1794	-7462.7213	-8038.3974	-8752.0339
-10846.505	-7642.0246	-7300.082	-8978.6218	-8628.4121	-10093.68	-7714.951	-5947.9472
-8141.8585	-8853.5024	-8984.6312	-8157.899	-7787.494	-7517.9823	-8795.2152	-8805.0978
-9892.8498	-9749.8358	-8836.9672	-10714.781	-7411.0277	-7719.714	-7803.6645	-8169.9635
-9568.3275	-9877.223	-11483.596	-6468.7405	-9127.3556	-6945.4775	-4824.2253	-5190.3034
-9557.8817	-11490.758	-10899.314	-8346.3938	-7301.868	-6954.6619	-8612.3916	-9529.8508
-8664.9959	-10203.558	-9291.2171	-8250.6307	-6689.7825	-8094.0944	-8063.1892	-4607.2449
-9449.1994	-8187.7749	-9357.293	-7157.9907	-6565.8842	-8435.1301	-6214.8893	-8145.0771
-9810.7684	-10118.952	-10111.426	-11352.555	-9587.3122	-7182.8251	-7684.924	-7746.6467
-11964.678	-9930.3054	-9088.056	-9415.0293	-6974.8267	-10643.532	-6259.775	-9271.5525
-8982.8833	-11079.367	-11189.26	-8457.3552	-7462.9685	-8029.5067	-8573.9439	-7753.1544
-10574.756	-10792.591	-10226.6	-10623.303	-9322.2142	-12332.791	-8580.738	-9447.7415
-10282.523	-12668.036	-9973.7869	-11603.477	-9565.7497	-9020.5333	-8013.1998	-10171.993
-11690.57	-12793.577	-11581.95	-12310.125	-8806.7646	-8043.4129	-9557.0771	-10123.751
-10663.043	-10344.903	-9880.9348	-11170.075	-12767.399	-11066.132	-9966.6826	-9243.727
-12139.097	-12656.055	-11172.266	-10259.288	-12378.444	-7639.5929	-13517.532	-11645.781
-12693.122	-12328.964	-11157.865	-10724.956	-12760.792	-11852.393	-11983.686	-10771.82
-11460.996	-12727.286	-11140.262	-12769.835	-12972.244	-14035.202	-10714.478	-9671.5504
-13947.1	-12413.938	-12371.95	-13054.226	-9753.5602	-11421.668	-14994.954	-13186.451
-10987.361	-12112.455	-14686.535	-14177.843	-13127.838	-13419.976	-11746.873	-13298.371
-12517.766	-14713.812	-16826.193	-13895.362	-13806.354	-13941.164	-13715.247	-14508.918
-12742.049	-14758.206	-13165.255	-13339.292	-16442.628	-12641.262	-15581.651	-14172.379
-17376.854	-15241.535	-16937.792	-11445.866	-14577.965	-13939.191	-16271.872	-12735.361
-14796.846	-14548.743	-16151.378	-14265.43	-15397.955	-15064.212	-16731.779	-16255.502
-15238.623	-15391.306	-16552.828	-12759.464	-15207.954	-15816.234	-16101.511	-15800.126
-13479.736	-13986.974	-17166.894	-16446.353	-15746.568	-17982.077	-16331.844	-16978.664
-14677.577	-14475.125	-16658.962	-14682.091	-18463.914	-14478.745	-15319.089	-15936.232
-13888.565	-15640.492	-16036.106	-16334.521	-16247.226	-15388.384	-15241.121	-16213.855
-15396.493	-17278.027	-16458.305	-15663.117	-17397.423	-16545.967	-17111.371	-17632.894
-15538.686	-16119	-13760.162	-15079.622	-17982.229	-16371.572	-18545.098	-17559.172
-14453.812	-14131.113	-16604.559	-14797.849	-16794.141	-16151.439	-16295.031	-16419.418
-15790.25	-14893.337	-13622.738	-16855.803	-17632.834	-13471.587	-14496.571	-18282.081
-17600.419	-15051.496	-15963.332	-15761.45	-15952.548	-13837.879	-14945.186	-15373.182
-16092.398	-15196.064	-14073.73	-16072.144	-14895.924	-16597.675	-14211.535	-16072.844
-16004.867	-13412.374	-13241.593	-11960.742	-15734.523	-13813.977	-14108.906	-15686.685
-13490.709	-15629.819	-14265.378	-12658.426	-14271.142	-13077.444	-16135.903	-13881.998
-13813.216	-15380.176	-15113.033	-14439.043	-15905.955	-13833.647	-14365.016	-14773.023
-13505.291	-13783.652	-14582.728	-13438.95	-14677.76	-12811.168	-13637.577	-14123.281
-14961.334	-12508.101	-14143.579	-14514.004	-14133.591	-14641.906	-12151.414	-13422.324
-11699.36	-13580.735	-14815.06	-13258.484	-13767.128	-11479.886	-13131.124	-11121.783
-12794.394	-11084.554	-12071.757	-12903.713	-15154.617	-13156.517	-14580.824	-13070.997
-13032.724	-12612.961	-13238.171	-11541.68	-13646.6	-12129.01	-15553.051	-12660.2
-13417.218	-11710.451	-12721.497	-12405.603	-11009.532	-10989.533	-10790.402	-13180.978
-12464.094	-11914.049	-16027.138	-11309.372	-12220.676	-12990.084	-9418.6965	-10118.269
-13412.433	-12071.958	-11625.244	-10933.787	-10583.303	-9189.7957	-11800.985	-9672.7134
-11207.819	-13723.198	-12407.405	-12857.325	-12030.166	-8397.4133	-9340.1408	-10098.079
-11993.246	-10885.353	-9999.9311	-12983.999	-8532.5052	-10024.266	-9070.3345	-10627.968
-11606.203	-10687.379	-10495.169	-10348.687	-9855.4556	-6737.7786	-10684.984	-9850.7599
-9768.9889	-9540.9133	-10639.487	-8718.5632	-13561.149	-12323.33	-9672.2064	-7229.6366
-10408.26	-11863.091	-10796.962	-10058.787	-9502.9154	-10460.381	-8432.3837	-10106.801
-9239.8624	-11686.632	-10364.5	-11775.767	-11764.173	-8577.8769	-8812.864	-9510.0743
-10403.141	-9420.6741	-9054.8147	-8718.4752	-9669.8529	-10099.233	-10438.539	-6253.4152

Columns 17 through 24

-10408.024	-8192.6443	-8200.5644	-8293.4966	-7595.0651	-8724.8035	-9508.7521	-8529.7257
-7665.8148	-8217.8572	-9655.3342	-9261.1373	-9942.6682	-7244.5309	-8509.5386	-6945.96
-8218.47	-7532.4498	-8573.9983	-8005.6292	-9322.8442	-6422.4844	-10700.375	-8326.2839
-10341.051	-11912.879	-6467.0388	-8811.6525	-10381.166	-9322.3469	-11349.766	-8898.4379
-8993.2401	-10663.946	-7341.5882	-10215.862	-10514.244	-10070.673	-8172.0879	-8391.2296
-11007.226	-7026.7848	-7228.8717	-9616.1387	-9387.6081	-8140.2027	-7724.6996	-9444.481
-11262.651	-9909.7871	-9603.5308	-9003.9234	-7846.7065	-8525.3123	-8051.4818	-8449.9275
-7990.5996	-9868.8591	-9528.5676	-7978.6002	-8474.0774	-8752.6969	-8778.9905	-7033.4674
-8972.7574	-8221.5133	-9685.8806	-9103.4199	-8192.1463	-9238.1857	-8053.5025	-8416.1961
-8355.1563	-8515.706	-8432.3922	-10631.39	-9988.6693	-7087.3135	-7533.846	-8936.5824
-9945.8839	-8503.8254	-8494.4645	-6825.3772	-6023.8433	-9154.3108	-7179.2477	-7507.3305
-9740.8111	-9081.0084	-8171.5806	-8150.388	-7166.8277	-8318.3837	-6684.0159	-8332.5505
-9289.8837	-8431.0939	-8685.4763	-8611.1829	-8149.2159	-7200.2296	-8316.9127	-7097.735
-9156.6195	-8348.6516	-8341.1617	-8878.6752	-7435.5827	-6605.6456	-5030.476	-9530.1848
-10603.913	-8104.6166	-8561.2253	-6363.9939	-7177.5438	-8251.852	-6816.7425	-5876.9271
-8367.8714	-9715.5558	-8940.4348	-8972.4482	-8448.2779	-7154.4328	-8060.1226	-7342.3101
-8389.7731	-8835.4572	-7197.9832	-8469.9306	-6936.2813	-7535.2838	-8014.9522	-6947.2226
-8609.9915	-10276.579	-7461.9024	-7811.1925	-8866.1146	-9276.8861	-7151.7342	-6492.0775
-9719.8653	-8256.853	-9466.5905	-11615.406	-9492.8732	-7719.6204	-5291.5881	-7394.1592
-9088.7979	-8409.8536	-9299.7817	-9559.2596	-6293.0824	-9541.7154	-5506.6863	-5516.2702
-8240.5224	-11398.894	-7484.083	-6814.427	-6706.2024	-9007.2727	-6429.1151	-7851.1996
-7521.7928	-6072.1592	-6414.9559	-9159.5497	-4961.5669	-6327.6881	-6216.8159	-7423.4438
-8331.8551	-8097.229	-7135.881	-7655.2983	-4077.0285	-8619.1324	-5695.3157	-6608.5802
-5310.5324	-4630.4759	-3198.0949	-4354.3531	-4709.6793	-3908.3319	-5027.9525	-4665.077
-4753.95	-5561.4624	-7914.4437	-4037.0896	-2989.4867	-4602.4781	-3390.2738	-4012.2165
-6169.8461	-4074.7729	-5822.3908	-2990.0602	-4905.0665	-2732.2061	-3517.884	-3269.2201
-7057.8146	-7551.8433	-6469.9963	-5851.5199	-6125.3527	-2188.8495	-2821.6905	-3544.6745
-6524.3733	-5254.2749	-5097.4228	-4538.0601	-4109.0537	-4527.6499	-1916.9638	-3755.367
-5989.9438	-6026.9612	-3578.2979	-5259.7152	-6989.2819	-5041.0364	-3663.6696	-1567.4238
-6155.0507	-4369.6306	-4386.1746	-5534.0598	-4018.5661	-4207.4064	-3084.5216	-4463.7893
-4985.4605	-5481.6068	-4016.6723	-5301.7547	-2634.1211	-6918.7475	-3600.4605	-1000.7426
-4305.7167	-4272.2125	-4533.9726	-6127.7554	-4560.5353	-5691.1646	-4619.1471	-3568.287
-5534.3782	-7145.3677	-6963.6529	-4398.8605	-4502.5237	-3690.7305	-5879.2747	-4046.0574
-7435.5875	-6797.709	-7331.2374	-5470.0711	-4144.1019	-5780.1558	-5716.0904	-6122.9341
-8080.8659	-6109.3505	-6793.2194	-8294.2288	-6607.3968	-5098.1029	-7596.966	-7111.4435
-5976.0163	-6869.9312	-7330.1678	-4543.3933	-7486.2919	-7051.2303	-6929.735	-5156.209
-9170.1975	-7176.1753	-4615.5675	-7552.8028	-4698.0052	-6764.9147	-5368.8156	-7447.2391
-5263.6461	-5006.1376	-9322.6368	-5909.2948	-7690.5843	-6074.4178	-8326.6184	-10811.126
-8022.8986	-7875.0364	-6590.0799	-7949.3452	-8936.273	-6426.1999	-9960.1745	-10931.095
-8124.8629	-6344.9209	-7891.3693	-5951.9347	-7816.3334	-8266.754	-9694.5387	-9789.2873
-8512.0584	-8945.6952	-10509.985	-6989.9963	-10766.443	-11669.474	-10434.579	-11740.511
-10439.502	-7245.9515	-10130.442	-9200.1366	-8694.7526	-12095.815	-10967.372	-11457.134
-9325.311	-9618.7031	-10689.82	-10007.377	-10452.71	-12179.317	-11150.048	-10892.232
-10536.171	-6191.3508	-9366.9051	-13726.282	-10874.791	-9407.3738	-13527.541	-9119.0712
-11780.128	-12265.426	-11385.479	-9470.5502	-13015.171	-10522.283	-12795.784	-9912.184
-9478.5156	-11497.486	-12514.014	-10950.412	-15849.891	-13840.137	-12982.804	-12816.211
-11193.692	-11358.976	-11566.962	-12653.045	-11206.984	-12809.662	-15733.846	-14263.29
-10347.42	-12339.232	-17293.216	-11394.806	-14129.011	-11952.03	-14737.392	-11756.498
-14083.473	-12308.29	-10355.359	-12182.56	-13529.107	-13859.643	-15781.527	-14240.881
-12282.73	-14164.717	-13226.572	-11376.306	-13997.49	-13446.786	-10974.646	-12076.569
-14758.159	-14473.04	-15308.066	-15390.926	-8989.2813	-12159.861	-15488.525	-14746.38
-14864.282	-14529.223	-13327.504	-15279.457	-13785.216	-15224.674	-14771.711	-16484.096
-13394.449	-14816.811	-14038.102	-16055.046	-15626.361	-16154.008	-16923.094	-17058.796
-15724.767	-20027.417	-15838.054	-16728.252	-17508.09	-17971.955	-18967.558	-17832.671
-14218.223	-12703.091	-17548.874	-17143.27	-19294.922	-19979.838	-18041.124	-19436.32
-12379.483	-16456.348	-16119.499	-19084.541	-19687.945	-19678.045	-19388.248	-20237.062

-18158.951	-19209.702	-20012.215	-18146.191	-18503.368	-20640.537	-20406.725	-18461.085
-19262.547	-18533.266	-17701.009	-17346.697	-19055.736	-16995.227	-16062.087	-16808.503
-15915.816	-16675.9	-17574.147	-17403.537	-20123.55	-18668.09	-16713.976	-15137.01
-16637.798	-17645.407	-17355.926	-16100.951	-15849.356	-15472.302	-14965.854	-15239.829
-16757.447	-15992.16	-16396.844	-16307.177	-16663.381	-13887.482	-15156.795	-11382.972
-14470.248	-14936.073	-14521.525	-15157.139	-14868.252	-15248.186	-12818.641	-13147.579
-14952.199	-15230.67	-15109.115	-15319.479	-12150.091	-11607.115	-12880.703	-10825.014
-13350.97	-16583.481	-14496.924	-12281.841	-12976.633	-13193.791	-14193.75	-12524.463
-15387.367	-13869.689	-14828.751	-13266.056	-12870.165	-11247.793	-12263.321	-11135.94
-12039.935	-14553	-14383.285	-13752.094	-13786.514	-12963.291	-11071.647	-10014.31
-10707.36	-14497.979	-15009.095	-13416.393	-11883.888	-12256.496	-12760.565	-9824.1059
-13636.065	-13597.672	-14451.178	-11475.108	-10555.102	-11380.52	-12159.768	-11954.901
-14955.005	-12107.782	-13248.112	-11251.863	-12692.885	-11218.678	-9758.3952	-10526.493
-12156.6	-13786.335	-13138.735	-12509.385	-10818.145	-10571.024	-10844.903	-11186.575
-10216.768	-13320.805	-12187.769	-8034.4488	-11060.505	-9874.0242	-10448.469	-10937.85
-10390.745	-12227.341	-11516.446	-12501.403	-9859.6024	-8631.1805	-10061.228	-11546.424
-11764.812	-9572.371	-10238.363	-13350.614	-10681.553	-9946.7278	-9300.821	-5852.983
-13603.607	-11752.803	-8881.1494	-11013.024	-8656.5974	-10187.145	-7857.9068	-9664.7599
-8385.0674	-9180.6569	-8789.8566	-10151.803	-9060.7497	-8704.9828	-10461.788	-8830.1505
-10660.707	-8477.5366	-9749.2213	-9851.4774	-7979.7711	-9439.2505	-8774.7905	-5871.0053
-9161.2545	-8040.961	-8810.1922	-8495.4616	-8651.8865	-7463.4297	-7054.1514	-5950.6617
-8199.0564	-9295.4971	-7624.0286	-10123.728	-8033.3673	-8643.463	-5191.2499	-6528.9615
-10908.865	-8668.8608	-9340.2969	-6177.5894	-6439.1099	-8509.4778	-8097.9956	-9747.442
-6532.2154	-5878.8551	-7326.2731	-8851.6553	-9109.5035	-7423.2126	-5899.4221	-5483.911
-9532.5849	-6698.7176	-9489.0241	-7806.7655	-7547.6992	-7489.8629	-7372.374	-7433.5288

Columns 25 through 32

-10724.727	-8245.8271	-9088.5684	-11783.654	-10561.137	-9732.7265	-9889.7789	-10972.906
-8067.8493	-11035.067	-7689.9361	-10596.5	-10825.06	-11476.425	-8842.4674	-9807.1676
-8422.5845	-9066.617	-7006.6446	-7500.5186	-5991.5165	-6183.4175	-10656.267	-7511.1106
-6599.3705	-8461.3037	-5523.8229	-11021.652	-9133.0094	-9899.6403	-6568.5367	-8002.9332
-5926.3792	-9277.267	-9117.7836	-10464.363	-9965.3682	-9238.1436	-8466.8772	-8028.3865
-8224.869	-8796.3523	-6391.2453	-7934.3871	-9984.2198	-9053.3351	-10714.508	-7011.8799
-7657.8712	-5657.754	-8438.2222	-10126.701	-8951.7669	-8112.3234	-7699.9789	-6617.6975
-7302.2777	-8946.814	-8910.7858	-7136.6946	-9560.017	-7311.2648	-9898.1114	-8029.5708
-7522.8505	-6903.4611	-9603.1497	-8424.3064	-9053.9644	-9708.9335	-9669.113	-12501.414
-6862.9526	-7088.0374	-8879.2049	-7037.8006	-6762.7851	-7815.3357	-8308.8534	-7201.5084
-6821.6487	-8218.5552	-5466.9192	-4893.3123	-5792.194	-8386.8729	-8498.0936	-9479.4233
-8354.2789	-5240.9677	-7456.773	-6836.653	-7527.4404	-8779.4137	-9102.8118	-6510.4614
-5695.5054	-5000.0549	-6767.8518	-6821.064	-11858.711	-7270.9728	-7863.0714	-8333.6814
-5499.7742	-6190.8858	-6915.7748	-6873.8045	-7450.1835	-6598.7993	-7001.4326	-7112.0171
-7731.6501	-7344.9822	-6357.958	-8981.0657	-7405.2322	-4981.3811	-8605.2828	-6527.2182
-8854.248	-7079.7277	-8322.6552	-7722.7644	-4764.4564	-6491.7382	-8446.696	-6122.4632
-8137.5808	-8231.4768	-6954.4698	-7735.5197	-8467.1457	-8477.1867	-7147.6647	-6324.6306
-7185.8946	-8248.1311	-6643.8153	-4149.2462	-8191.5871	-7039.4043	-6954.5699	-5461.1748
-5709.5525	-5696.0706	-6083.3782	-4435.6079	-7668.8295	-8190.6103	-6445.2418	-5912.6227
-7528.7825	-7233.3794	-4544.9204	-8642.724	-7367.5928	-6692.8195	-6767.6266	-6209.2713
-4542.9833	-6949.6071	-8287.2864	-6730.1701	-5940.9387	-6352.1655	-7856.323	-4915.2878
-8137.0539	-5479.6931	-6758.5873	-7560.2502	-6655.6698	-6669.0768	-6629.6009	-7572.1667
-6765.7084	-7563.7155	-5721.0294	-7929.2687	-6090.2375	-7372.8138	-6140.168	-7846.6221
-6128.3892	-4305.5462	-6999.7092	-4845.4095	-5675.6617	-4988.8178	-8110.6484	-8595.5177
-3373.8786	-6476.198	-5906.7223	-6278.6059	-7143.8929	-7067.2405	-5820.6335	-7826.4225
-3207.0237	-3186.0955	-6352.383	-5575.5888	-6733.2489	-7875.9054	-5027.55	-7277.4722
-6293.1839	-3302.0911	-2598.7867	-3885.3415	-6067.2611	-6071.6661	-7344.8179	-3618.6033
-4711.5052	-4729.5503	-4084.901	-6418.2449	-6077.84	-5903.9494	-5334.7284	-5287.2879
-4722.9376	-2607.8901	-6671.1627	-5360.8994	-6729.6813	-4783.4038	-6385.1763	-6983.6098
-5996.9187	-4053.0831	-2861.6042	-5557.8171	-4544.9704	-7895.6607	-7648.829	-8505.8344

-3956.1843	-4717.6523	-5472.6266	-7836.2436	-6630.6627	-8513.9596	-6994.4416	-6196.2323
-5132.9058	-3915.9315	-5368.0302	-8482.115	-8006.6082	-7949.0935	-11712.01	-10071.506
-3845.5634	-3507.2454	-6474.1432	-7892.9801	-7890.713	-8701.1391	-7759.8006	-8868.3195
-5320.289	-4958.1156	-9533.6827	-8603.9859	-7399.5988	-8506.8915	-10209.146	-10116.329
-7621.9993	-4380.7889	-7841.753	-9284.5656	-10200.402	-8379.0492	-11795.544	-12504.349
-5841.7538	-11002.416	-9456.3984	-10764.665	-10466.754	-11296.327	-14203.484	-12564.275
-7861.0261	-11219.889	-10643.606	-10371.697	-9790.7615	-11189.641	-15174.84	-13682.367
-10749.489	-9452.6828	-14333.068	-12951.811	-10798.197	-12866.109	-14336.974	-16286.103
-8069.8103	-8783.8009	-11945.077	-11846.783	-13991.73	-13947.479	-15043.594	-14844.552
-11313.932	-11168.443	-13734.234	-13425.095	-15605.359	-15169.15	-16482.082	-14155.766
-10975.318	-13596.483	-14319.868	-14221.405	-15964.808	-14907.531	-18503.056	-15607.211
-12637.52	-10804.034	-14823.739	-14840.027	-14356.557	-16125.416	-17489.98	-17431.746
-10772.451	-12061.787	-16478.561	-16163.767	-17927.95	-15890.849	-16602.655	-17242.432
-13504.478	-13884.308	-16447.343	-14712.548	-16434.056	-15806.02	-14810.622	-19361.413
-13590.765	-14637.532	-14842.677	-13732.687	-13321.685	-17235.912	-18102.844	-15928.3
-12658.379	-13384.441	-13652.845	-16141.23	-15774.82	-16041.75	-17061.612	-14583.553
-13912.011	-14417.137	-16373.96	-15564.899	-14718.197	-13362.271	-16357.248	-13942.113
-12958.204	-16197.664	-14952.678	-15312.161	-17399.164	-15526.627	-13250.068	-15784.878
-14025.464	-14649.043	-11550.394	-14626.073	-12940.362	-12130.796	-14044.907	-13047.382
-13549.261	-11214.318	-15050.733	-12394.794	-13904.134	-11710.71	-13879.201	-13347.734
-14016.506	-13874.174	-15022.052	-11746.319	-12857.742	-8756.6798	-14840.988	-13117.583
-15422.592	-11152.242	-12847.869	-12578.379	-15209.752	-11265.662	-10209.53	-10279.568
-15621.532	-15771.004	-14950.736	-15165.327	-11823.287	-12356.415	-10552.013	-10088.111
-17546.261	-13023.987	-15286.214	-13417.473	-14438.182	-9610.4638	-10812.173	-8136.3827
-14879.627	-15842.341	-17575.906	-12945.177	-13662.087	-7380.079	-9810.2999	-8662.1882
-16099.245	-14722.122	-14368.262	-12415.349	-10598.261	-9111.6114	-7045.2223	-6861.4328
-14818.785	-19124.074	-13100.298	-10966.185	-9588.8259	-8279.477	-8306.7848	-5735.1755
-14180.559	-13934.83	-12245.694	-11666.528	-11065.746	-9953.6465	-4504.7182	-7903.3293
-13689.053	-12843.17	-11465.065	-11501.134	-9747.5885	-9774.6234	-7635.4171	-5843.9231
-12548.195	-11134.284	-11680.87	-12764.839	-9011.2878	-9947.495	-9480.6518	-4866.6839
-11621.039	-9369.5454	-11023.6	-11522.053	-9815.3673	-9129.9828	-4485.7927	-5515.2812
-11673.139	-10416.379	-11207.937	-13950.436	-11533.428	-9746.6538	-6215.6371	-5678.7282
-12239.979	-11082.659	-13131.63	-13464.567	-12561.219	-7685.5334	-10496.947	-10550.304
-13500.218	-11673.02	-12282.115	-11552.483	-10040.261	-11153.528	-8267.5634	-8172.5249
-11016.217	-11313.949	-10052.314	-12400.011	-7602.1054	-8056.4485	-8700.1959	-6058.4017
-10234.747	-11232.721	-10644.943	-9073.1941	-6907.9802	-9832.3923	-7390.1184	-7241.2579
-8223.3392	-10347.447	-9794.1547	-8806.1821	-8226.3112	-7287.0418	-8141.9917	-6284.5334
-8751.6912	-12268.535	-7058.4856	-9311.463	-7778.3094	-6008.9206	-6045.5854	-4097.5048
-7299.2456	-10925.634	-5625.1316	-9646.8369	-6717.4882	-7194.9871	-5671.2338	-6940.5009
-9574.0642	-9288.4067	-8276.2848	-7437.0288	-6704.2846	-7844.7714	-6739.9096	-4975.9366
-7822.3257	-9571.6847	-8999.4836	-6259.6866	-6412.3357	-7451.7893	-4407.3246	-4957.1896
-8534.7249	-8823.8608	-9294.6147	-8724.4758	-7877.1989	-7895.2578	-2631.4599	-4665.9527
-10129.449	-6571.0154	-7696.1219	-5524.1929	-7025.9065	-4307.711	-4967.5399	-4829.3008
-6446.799	-6065.6315	-5850.1162	-9310.953	-5428.2587	-3408.6238	-4433.1818	-4659.3147
-8790.5632	-8119.4479	-4024.784	-4624.3723	-4106.1066	-5216.2541	-5628.0802	-3602.263
-6589.1952	-6035.2931	-7952.3771	-6946.3651	-4449.8819	-5447.3287	-4513.3943	-3174.9525
-7691.4082	-4738.9805	-6728.5871	-4130.281	-2482.4993	-4936.2794	-2218.9152	-4629.6918
-5815.5785	-5714.0024	-6562.2517	-5124.7527	-3351.1002	-5427.4985	-3265.9981	-1972.0696
-6008.6828	-6418.1424	-5087.0736	-5724.9638	-4964.2256	-4869.9351	-3833.714	-4889.2491
-6858.8765	-5415.0711	-4921.0208	-4524.5102	-4822.2503	-5461.7408	-5387.3681	-3891.595
-5013.9297	-7052.2344	-6567.9538	-4271.1326	-4363.8118	-5352.6178	-1501.5765	-1505.7308

Columns 33 through 40

-10189.279	-10559.853	-10700.963	-12103.101	-10264.405	-8288.9417	-9242.2336	-8215.9028
-8903.0963	-8111.1418	-9530.7505	-8804.4086	-9901.5355	-9606.3945	-10604.874	-10654.919
-7265.672	-9693.039	-10810.465	-7611.0208	-10426.142	-10687.021	-9464.4128	-9443.0201
-8186.9682	-8209.8941	-6481.2598	-7520.9102	-12123.664	-8770.1839	-10866.718	-11527.237

-5344.1905	-10863.665	-10186.405	-9981.7456	-10267.762	-10505.06	-10489.222	-9690.4046
-8366.2048	-9342.0337	-10242.844	-7427.4818	-10378.21	-10122.671	-10362.69	-10876.095
-10384.064	-5489.1569	-9104.4884	-8689.1513	-10563.182	-8827.0171	-8175.4764	-9942.7799
-9118.0182	-10103.16	-9498.4601	-9396.113	-10364.345	-11516.952	-9972.1342	-9710.6639
-8448.6295	-8506.8432	-11402.292	-7957.4054	-12084.69	-8191.6075	-9257.2104	-11019.057
-8699.2454	-10238.944	-10469.876	-10855	-7120.6936	-7647.4441	-7562.0842	-8458.3481
-8723.5301	-8217.27	-7342.6215	-7297.528	-8825.5809	-9699.1466	-8846.9349	-8461.3428
-6306.8765	-6330.9934	-8020.8268	-8239.7936	-9328.5818	-8357.1496	-10542.607	-5511.6622
-7996.1968	-9095.7953	-7779.5957	-6704.5517	-8637.9154	-7207.9632	-8478.7681	-8351.8929
-6512.1564	-8283.0969	-9781.1837	-5377.3798	-4437.1467	-8586.3354	-5095.9842	-7087.6242
-5117.2912	-5811.872	-4143.7164	-6653.2412	-7505.5477	-5679.6335	-5363.7295	-6826.4238
-7396.2514	-5755.8697	-4366.237	-7995.0904	-7227.8778	-4576.2618	-5936.1729	-6246.0863
-5962.6497	-7083.1008	-7333.723	-7197.8215	-7827.9451	-3594.5933	-4656.5832	-3425.7743
-7994.1805	-8145.3457	-7607.3095	-5540.8883	-5840.5734	-6612.8916	-5470.3673	-3199.481
-8980.6756	-7333.4234	-8592.8239	-7087.4891	-8442.7164	-2982.7374	-6372.6092	-4739.7299
-5910.7052	-6933.8968	-3423.7388	-6364.1505	-5413.3798	-6966.8316	-4976.0182	-6911.5801
-5669.3436	-4276.8504	-5196.2006	-5071.8047	-4514.932	-5384.7739	-4765.0252	-5035.4401
-5186.8511	-6273.1054	-5999.4235	-9702.8692	-5703.8753	-5483.0877	-7237.9205	-6961.6089
-8425.5084	-5522.4158	-6191.812	-5912.1294	-7267.7008	-6835.5611	-8086.505	-6484.1912
-3779.2748	-8007.9207	-7987.925	-8343.2844	-8077.338	-9232.0656	-7341.5733	-7006.19
-7698.2156	-7176.9374	-8495.2984	-4016.2498	-4192.386	-6157.9414	-9797.3036	-5768.8147
-8256.1993	-4461.7488	-8012.8905	-7125.2711	-6676.813	-8569.4561	-9689.5745	-6570.0002
-7857.6792	-4545.223	-7243.766	-9843.6498	-9363.5334	-9824.949	-8118.5372	-9931.1397
-7718.4211	-8375.6795	-7333.6177	-8540.0326	-7733.5726	-9543.9795	-10628.462	-11636.406
-8239.376	-11382.933	-7483.8421	-8758.757	-10179.241	-10462.296	-10567.592	-9821.2866
-7940.5695	-10553.261	-8590.5963	-10836.888	-8658.7715	-10857.23	-11173.836	-11888.343
-6482.5282	-12035.927	-10056.096	-10065.52	-11104.134	-11523.001	-14425.202	-10296.089
-9549.5589	-10814.67	-9504.7108	-11203.084	-10220.797	-11826.605	-13256.27	-10698.932
-8888.6308	-10113.504	-11399.337	-13129.837	-13296.963	-10126.881	-12852.498	-13296.904
-10026.97	-13701.224	-12957.243	-14455.953	-14101.525	-13825.928	-14767.503	-12016.263
-11951.506	-11596.473	-14000.041	-13479.084	-13249.051	-16523.387	-15563.74	-14982.639
-11983.43	-12623.297	-15760.887	-14928.71	-16741.673	-13050.512	-15469.16	-13754.263
-15268.072	-13991.629	-14511.95	-18036.614	-16465.218	-16312.067	-15307.943	-17304.129
-15108.858	-14966.09	-16319.116	-17130.958	-19414.545	-16747.391	-16527.612	-16986.689
-17985.356	-15901.957	-13614.132	-19826.061	-16363.806	-19085.795	-19069.779	-17726.608
-17610.822	-18733.577	-17705.245	-20114.029	-20462.804	-19658.037	-18110.693	-17543.349
-18350.019	-17749.929	-16338.479	-17844.499	-22422.129	-18171.899	-21487.358	-18302.661
-16547.696	-17497.932	-19091.155	-20806.048	-21381.758	-21536.201	-19716.116	-18817.832
-19966.107	-19228.294	-20316.448	-19346.428	-20027.306	-21841.51	-19332.281	-17387.881
-15440.138	-16956.086	-18505.179	-19107.838	-18927.964	-21590.267	-21577.429	-18087.813
-16085.326	-18479.506	-17087.943	-16736.609	-18823.727	-18831.334	-20090.443	-15231.953
-16567.058	-15156.347	-15219.518	-17881.459	-16821.692	-17121.239	-19544.079	-17072.967
-16039.708	-14735.044	-18318.491	-15311.094	-13103.821	-14242.918	-12223.967	-13256.852
-15307.239	-14645.05	-13236.563	-13361.918	-10920.618	-10328.908	-8857.3636	-8146.5627
-11389.051	-13836.427	-11390.522	-12463.347	-10012.368	-9200.1066	-5643.5778	-7625.2951
-10817.086	-11070.777	-10208.647	-7960.5459	-7475.5266	-6632.4985	-6261.716	-2599.8107
-9324.2433	-9517.1486	-7847.2063	-11500.542	-5408.412	-7024.872	-4641.2047	-4952.1724
-10522.013	-7428.3967	-7458.9828	-8443.2545	-5800.4067	-4350.465	-2623.0852	-2049.6456
-10385.899	-6681.3334	-6086.4936	-4369.4622	-4696.3512	-3362.7146	-3431.4041	-4435.7164
-5368.331	-3431.3923	-4953.9955	-4513.7864	-3979.8998	-2522.8446	-385.14449	-4866.3339
-6175.7845	-4646.4999	-6166.0364	-5530.8861	-3239.2787	-1852.3803	-2214.7414	-2048.4846
-6781.6984	-3964.1232	-3373.3372	-2702.7477	-519.35761	-1815.046	37.733694	-3357.0384
-4302.1868	-1700.1406	-1644.087	1418.628	-1786.8959	-2763.4036	-579.88753	-2245.9557
-4548.0432	-2881.2966	1422.311	518.18458	275.98108	651.70329	400.92615	-2206.3976
-1181.3387	-1115.391	-1563.9333	711.63279	71.441446	574.34264	1750.7581	-1950.9783
-3909.2963	-1551.307	-1883.2489	-1100.1054	-1216.2448	1492.1818	1779.4493	-2409.8319

-6001.8686	-4877.2244	-3961.1979	-3909.4089	-1976.7245	-195.63154	-1137.6137	-1739.8189
-4484.7889	-6404.4904	-1103.412	-1736.9097	-4245.1622	1412.4683	227.31305	57.307966
-4660.3435	-4290.3885	-2556.178	-1068.5251	-2738.6946	-2857.8957	-1614.3559	-1208.8196
-6408.3817	-2835.9205	-2770.5882	-2766.1228	-3559.0045	-1944.1738	-2302.6944	-1233.4961
-7987.8671	-4168.471	-3551.2186	-4134.5137	-2657.88	-3893.3209	-4593.5902	-2305.2623
-6269.88	-5037.3005	-3021.7745	-4938.4104	-2770.961	-2973.5792	-1120.0486	1022.6409
-4835.7255	-6342.5449	-2069.6511	-4520.1764	-4706.123	-1486.7782	-1888.1252	-2986.7189
-6109.8259	-3263.8391	-3217.0326	-4714.1878	-3362.4558	-2623.7992	-891.70863	-216.87939
-4929.6853	-5212.9887	-3799.1195	-2112.494	-1132.3188	-2825.9084	-958.20363	-1071.0393
-4041.2633	-4078.7541	-3042.5072	-1994.6344	-3425.3227	-109.07267	-1947.6096	-1435.2177
-5532.0835	-3682.1693	-3023.2073	-2602.7463	732.14314	-1104.2491	-2386.0108	812.81401
-5097.2514	-5235.8741	-3361.8663	-2071.0527	-2968.5699	-1719.8233	-425.96329	-1979.8654
-4358.8434	-3736.2211	-1406.7455	-2497.3651	-1167.6203	1717.9901	-501.84265	-1009.999
-5578.0827	-1844.16	-3911.1348	-3024.3529	-558.97746	-1371.8209	1292.5958	-3591.6861
-4746.2779	-2873.2231	-4608.3963	-1178.3105	-3786.2597	-11.042113	102.11449	330.00291
-2660.6886	-4105.7465	-1699.6353	-1914.1004	-3375.4767	-858.58653	565.00065	698.95804
-2795.1249	-3299.2108	-1211.5677	856.74746	171.59814	118.54739	-1011.0949	2356.2666
-3023.2567	-88.174901	664.25142	-2507.2111	-2227.3534	692.16095	-1177.2616	2274.6923
-1500.1046	-66.417263	1515.9283	-1736.2113	-1420.9456	-642.52973	583.07312	805.63415
-253.45669	-2699.0413	-1303.1212	-3052.9997	-728.8839	-919.05228	376.14075	533.28185
-1293.5724	-1649.3777	-1485.101	-1046.5679	-791.85616	1828.366	-2522.8252	1720.1438

Columns 41 through 48

-9152.3091	-7244.0155	-6832.9112	-11623.436	-10439.409	-7977.356	-7860.4872	-8828.2132
-8625.8027	-10783.542	-6530.8411	-5620.6676	-7157.7487	-8845.0571	-7664.7503	-7110.7247
-11741.635	-5994.0535	-8936.7715	-9409.6026	-7887.9246	-8438.2136	-7254.2006	-10325.683
-10348.793	-10247.798	-10916.679	-6474.728	-7017.4826	-9061.0702	-4238.037	-5759.4685
-8685.4923	-8685.1516	-8861.8641	-8227.3611	-8539.045	-8668.3036	-8587.297	-9607.7649
-9115.7323	-7630.6753	-7792.0772	-8470.3605	-6699.7535	-8861.4309	-9170.7914	-10413.576
-8124.1563	-9258.7154	-8431.8765	-10403.098	-8853.8919	-7818.9722	-8478.878	-9972.9403
-11267.049	-8337.3793	-8884.6173	-9068.5297	-5412.1642	-9808.796	-8817.1254	-7123.1893
-10237.798	-7298.664	-10570.152	-9036.4081	-8885.508	-10602.91	-8072.4577	-7517.2192
-8947.4396	-8718.8556	-7936.4843	-9059.2828	-5850.9675	-5485.3274	-8061.3402	-9669.5777
-10841.65	-8226.4354	-7913.9517	-8968.6532	-9517.1625	-6974.8556	-10022.374	-5514.2725
-7290.7023	-6917.2031	-8253.7727	-8518.7005	-6932.7717	-7404.5131	-4767.3929	-8501.716
-8682.0905	-6078.9463	-4649.8584	-6321.3077	-4640.8429	-7667.9476	-6448.9017	-7223.1876
-4938.9548	-7730.787	-7706.9662	-5345.3539	-6564.7503	-5975.3749	-6513.4969	-8126.9293
-5755.8598	-5335.9723	-5200.6383	-7026.8326	-4070.4046	-7390.2902	-8395.2534	-6630.1695
-6797.3115	-6192.4791	-5808.0508	-7244.0294	-8831.527	-5610.3213	-6599.5374	-8433.0676
-4070.3423	-3668.8748	-6117.2827	-5880.4675	-7906.9223	-5567.3323	-5465.8991	-5452.7839
-5983.1359	-3141.6453	-5257.764	-7926.7379	-4558.2088	-6581.8455	-6497.0673	-5491.9865
-6530.8211	-7396.0449	-6434.2485	-4677.2216	-6691.9559	-6994.4286	-8989.5259	-6425.5143
-5408.4678	-7528.772	-7705.9836	-6338.5299	-6009.4061	-9074.7158	-5364.5422	-5296.1245
-2684.6544	-6010.9967	-8214.0666	-8019.9198	-6729.3288	-6767.8337	-7264.0571	-8041.6087
-5410.5949	-4830.2362	-8078.5528	-7632.8283	-4878.4352	-8125.218	-8800.5385	-7550.3901
-7734.1436	-8570.2341	-5442.7035	-7328.7995	-6544.6416	-7639.5663	-8077.5028	-5854.3246
-8710.0699	-8403.7033	-6263.0453	-8123.1335	-7903.9195	-9393.1832	-8636.0396	-10386.123
-8405.1499	-6775.673	-8588.0562	-9027.7276	-7397.6748	-8673.624	-9419.7019	-9065.9496
-7478.5162	-6673.2234	-8202.2845	-9459.8729	-8144.5118	-7300.1026	-8578.3024	-8812.0656
-8453.437	-7222.8199	-8995.2291	-8109.5442	-10727.85	-10097.568	-9749.0389	-9534.6147
-10380.397	-9869.0015	-9453.1247	-11399.639	-10445.282	-10514.993	-10352.929	-10210.567
-11302.527	-10921.823	-10447.995	-10670.265	-10007.237	-9262.8367	-9328.7912	-9839.9793
-8688.1278	-11719.673	-9490.9529	-10867.927	-10012.268	-9659.4898	-10727.127	-9487.5161
-12955.642	-9266.5511	-12800.707	-12422.908	-11410.033	-11577.726	-11644.949	-10574.863
-12810.434	-11824.576	-12310.725	-10521.708	-14441.063	-12379.674	-14980.994	-12052.938
-12679.318	-12107.372	-13318.066	-12573.27	-12941.199	-16444.925	-14250.112	-12985.042
-14516.854	-13041.811	-14339.867	-16107.383	-12976.956	-14938.624	-16001.005	-12928.221

-15475.501	-13020.484	-12950.282	-15651.32	-15463.383	-13341.644	-16737.72	-15771.595
-14321.53	-18230.836	-13907.612	-17915.875	-20259.326	-17713.027	-14818.891	-14354.433
-19277.768	-16834.739	-18158.386	-22522.799	-23356.403	-18938.821	-19386.136	-16835.287
-19056.464	-20051.889	-21296.92	-23469.179	-26537.087	-22295.011	-22686.735	-16104.138
-21813.192	-19639.02	-22196.986	-24364.325	-25524.045	-24162.332	-19294.425	-17398.793
-18603.841	-20796.982	-19781.895	-21026.683	-19716.881	-23415.34	-16285.693	-16378.207
-17955.912	-16471.551	-17213.67	-16083.569	-18292.755	-17295.399	-18655.505	-15328.625
-16106.176	-16914.763	-14308.654	-13644.051	-14768.825	-14855.753	-11328.559	-12393.417
-17662.965	-16779.095	-13087.418	-12739.114	-14091.835	-11725.423	-12344.251	-10349.519
-16795.429	-14592.667	-11873.185	-15915.359	-13033.957	-12736.855	-9231.8158	-7939.412
-16237.295	-14772.837	-10333.968	-14158.648	-14229.437	-12674.681	-9750.5165	-10400.834
-13007.031	-9471.8545	-10881.619	-9646.9634	-12188.005	-11941.658	-12399.417	-11657.251
-9448.4778	-6411.7619	-7703.2793	-9634.4764	-13186.071	-15005.789	-14495.865	-15073.435
-7203.347	-4381.5394	-2027.8423	-8057.1517	-10874.264	-13334.487	-15934.834	-22376.56
-5072.2028	-5342.3685	-5366.4637	-9057.2573	-9176.0276	-14234.984	-20396.442	-23402.301
-3817.4234	-3302.3732	-7150.6723	-6822.9437	-8565.0483	-15153.508	-19156.647	-22059.151
-5251.8195	-5113.1742	-4986.2467	-6702.2443	-6428.4498	-9819.1549	-11000.607	-14443.566
-4521.1962	-6053.2855	-4628.8321	-6510.1293	-6199.6563	-8162.8212	-9492.5199	-8378.9654
-6148.1195	-3703.0474	-5343.3787	-6110.823	-8301.3068	-7105.319	-8014.5001	-5895.014
-653.38309	-7133.1904	-4808.1606	-5465.113	-4701.5193	-5416.3974	-7357.8884	-7428.3362
-2045.8612	-1649.4122	-4527.9051	-6720.3336	-2689.855	-5112.1293	-3827.9673	-6485.5176
-3614.0508	-3501.9716	-4608.2646	-2138.7904	-6277.7658	-5400.1613	-5016.6665	-6891.3392
-2876.2093	-2946.0522	-4818.1078	-4406.6222	-4238.966	-4196.878	-7010.6351	-6846.3486
93.544934	-2566.8858	-3489.24	-4273.1612	-6048.8162	-4408.0089	-6309.9778	-6190.9191
-4493.1474	-904.48813	-5127.0096	-4784.9322	-5440.5956	-5643.9461	-6180.0261	-7483.8936
-2266.9677	-1295.5141	-6462.3621	-2969.7387	-5709.0059	-3843.1936	-5005.2778	-5991.1018
-2876.8697	-2381.0823	-5508.144	-1786.9729	-3562.3308	-3564.7124	-6072.842	-6223.2511
-1206.8741	-4970.5416	-1811.4616	-3691.7571	-4338.8705	-6244.1287	-6842.5324	-5793.7933
-403.89921	-3516.5842	-3001.325	-6091.4266	-4882.5043	-7031.8947	-4005.9573	-6838.0981
-3563.5432	-4067.951	-5132.5401	-3641.8204	-5990.33	-6499.6996	-4522.1337	-5101.0264
326.08742	-4343.107	-6186.3558	-3600.9721	-4744.9506	-6183.5017	-4533.7005	-4414.2426
-2207.945	-1844.2174	-2914.084	-4854.6859	-2054.5968	-6948.5286	-3041.0508	-2294.2901
-2345.5304	-3104.8659	-4059.4108	-4245.8535	-3901.2252	-3242.1819	-1346.1228	-2678.3295
-1440.6293	-3667.4275	-1110.0918	-623.99762	-2836.0922	-1317.2129	-1832.2232	-2088.0993
-1809.4936	-1313.2354	-907.45959	-3085.5708	-2043.4347	-1326.8948	-471.81859	568.18047
-1158.955	-420.53212	1026.6866	2051.6737	1546.1569	2251.9407	955.74211	1583.8172
906.06859	1503.0691	-738.18648	-929.79947	-1383.0736	-309.14657	1855.5783	-1716.8637
80.417537	524.90845	-995.32891	-660.36812	1950.196	196.99729	-464.55533	-2083.2936
7.6289303	1156.1167	1193.4426	2747.8391	-730.59222	1531.5885	861.91876	-1449.1698
-1252.8786	330.85518	442.15215	830.06233	1981.2799	1754.4033	766.80126	-146.35067
530.20964	306.72053	-34.530582	1551.2904	220.83003	2113.4583	-174.40995	691.55355
1900.1848	527.43411	313.5265	1906.5458	2127.1836	1609.9651	-715.44576	-227.59839
2596.3227	-174.1455	-257.4328	1619.41	2965.4571	2793.9592	2703.9144	449.10359
2066.0855	-655.72457	1306.8897	1553.1324	1714.4305	1297.9289	972.88335	2269.8919
-924.97646	1568.4614	691.11484	4701.3818	-115.88373	4924.5119	3163.6295	3647.7179
-1145.9553	-876.60251	3356.8575	423.10419	1487.5198	3946.6512	824.20867	3687.7665
1045.5672	134.39725	-142.84585	614.43001	3960.0196	835.15979	4262.3002	2093.8825

Columns 49 through 56

-6522.1119	-5268.0984	-9373.6945	-6992.9622	-6334.2382	-8794.7027	-6266.7476	-8139.4786
-7411.7253	-9311.2248	-7934.6216	-10075.034	-7535.6155	-10102.237	-5605.3357	-6535.7243
-8150.2947	-7792.4341	-8927.7015	-7293.1034	-8642.1905	-6930.4606	-5566.6387	-4814.0163
-4855.7487	-9642.985	-6481.6811	-8850.626	-5393.7239	-8410.3237	-7160.7089	-7684.0059
-8499.7882	-6649.4423	-7484.648	-6178.0452	-9749.3734	-9710.5756	-8737.2384	-7674.7942
-7396.048	-6658.4788	-7477.3603	-5642.0115	-7632.2866	-4189.5443	-7978.5369	-6106.4783
-7537.1073	-8930.0954	-7262.1194	-4845.4438	-9316.1031	-7039.1443	-6848.857	-6718.6208
-6853.9349	-6336.0389	-8628.1611	-7712.2904	-8496.0375	-7654.1511	-8276.3858	-7857.7232

-9471.9043	-7918.0658	-8407.5737	-7135.2595	-6095.7988	-6946.1416	-6675.1676	-4692.4462
-6882.9532	-7159.6886	-8998.734	-9859.1661	-8379.4084	-5902.5673	-6210.9557	-8034.6852
-7394.9243	-3945.51	-6965.5786	-6644.1756	-7895.872	-7835.8312	-5130.1024	-5131.77
-5601.5556	-7479.9247	-7060.2423	-9079.3858	-6306.7447	-4970.1712	-7324.3384	-6086.0851
-6745.9381	-7370.7841	-7674.3318	-9714.2167	-6331.4292	-10368.831	-6393.1151	-7866.8127
-6756.8214	-7135.847	-8863.3465	-8651.3185	-7483.2325	-7883.8226	-6229.707	-7872.5356
-6817.5495	-4960.5884	-8196.3842	-7274.6079	-6856.7064	-5795.2652	-6738.2759	-9174.8677
-7699.7327	-6888.4362	-5911.2911	-6543.6243	-7739.6114	-8400.1976	-9475.0732	-6438.3006
-5520.4115	-10910.298	-9287.9411	-7821.0132	-10071.216	-8471.2881	-8317.972	-7571.5987
-5320.3	-8060.5131	-7941.0517	-6236.0049	-7702.9041	-8326.4998	-7580.5531	-8175.5989
-6431.3598	-7694.5833	-8370.7606	-5586.2663	-5925.2751	-8539.3849	-8957.3695	-7729.0362
-8185.6558	-8822.7459	-9436.5352	-10424.988	-8606.5057	-6252.4558	-7721.1727	-8467.5856
-5616.9766	-9695.9186	-8275.0196	-10471.877	-9407.2972	-10201.191	-7322.9451	-8343.6806
-12335.027	-9150.1664	-7438.7176	-8732.9847	-9050.5661	-6219.2774	-9066.0941	-11245.447
-7322.552	-10141.88	-9550.2917	-9491.627	-8543.549	-9321.055	-9695.6624	-8441.4779
-8559.7531	-7491.9203	-8429.8167	-7321.8084	-10917.786	-8122.7999	-12138.735	-9158.5845
-10460.887	-7954.3405	-9403.8692	-10082.692	-9856.5669	-8368.0493	-7190.9775	-8372.1238
-10670.298	-8442.6389	-9399.1261	-7145.6037	-9289.5465	-10300.94	-9631.678	-9966.8755
-10216.063	-8615.4745	-11848.994	-8962.4511	-10175.833	-9943.2074	-11227.924	-10797.399
-11513.853	-9693.3049	-11012.025	-9764.3686	-9862.8335	-12225.485	-11149.007	-11733.816
-8937.7068	-11285.837	-11434.834	-11347.071	-9705.7851	-9316.1258	-10331.447	-10886.306
-9093.87	-13492.293	-12026.21	-13041.054	-12670.688	-12843.522	-11083.979	-11218.192
-13966.199	-10779.211	-11493.765	-13153.462	-11106.88	-12059.171	-12168.99	-9830.0194
-12873.248	-11058.107	-12303.363	-14398.246	-12191.592	-12831.041	-12471.94	-10460.494
-14110.365	-11473.493	-13391.5	-12039.904	-13887.635	-15710.487	-13548.693	-13914.942
-12771.358	-13708.012	-10845.407	-11859.107	-11559.096	-14022.762	-12828.951	-15474.245
-14633.962	-13077.571	-13289.497	-11624.387	-14460.35	-14380.807	-12949.621	-13111.445
-13644.634	-13329.855	-10476.554	-13078.141	-12484.89	-12899.576	-13529.193	-14444.534
-14950.292	-10541.657	-12970.122	-11664.339	-12894.23	-13911.001	-12959.394	-13499.473
-14521.67	-13312.091	-11184.2	-12926.713	-10486.119	-13417.931	-13825.41	-12959.512
-16909.123	-15290.054	-11903.675	-13765.757	-13755.992	-10937.285	-9977.1483	-10946.664
-15947.082	-13196.355	-12087.953	-13348.117	-12318.551	-14270.322	-10603.502	-12115.231
-13277.053	-12518.425	-12595.667	-12273.306	-14115.912	-11235.933	-12086.772	-12094.776
-13258.801	-9403.0762	-10896.931	-12796.075	-10055.237	-10203.168	-10893.265	-11009.988
-11186.186	-10744.741	-12921.238	-12471.545	-12704.237	-11053.604	-11777.084	-10101.411
-9667.5504	-10775.226	-12913.16	-12761.808	-12517.827	-9076.7688	-12335.054	-8658.6079
-9588.0325	-10423.957	-14923.22	-13426.718	-12068.914	-10291.321	-8420.7012	-10040.412
-15810.324	-14122.48	-13323.937	-10557.151	-9108.0989	-11085.305	-11223.537	-10992.427
-15057.731	-13851.193	-14386.116	-11388.422	-9728.6302	-10724.652	-8212.6599	-10665.004
-21580.992	-18463.499	-13735.613	-12113.825	-9980.6918	-9860.8249	-11625.038	-12613.88
-20919.118	-17570.544	-15799.637	-12866.805	-11037.998	-11565.896	-11491.351	-9408.7109
-18135.875	-15198.12	-12511.146	-14241.703	-8253.6116	-9331.6556	-11899.429	-11906.152
-14370.429	-15129.956	-9007.0512	-11605.344	-9347.6055	-7966.1137	-7447.237	-8468.5797
-10962.185	-11185.626	-9745.2706	-10154.307	-7805.3361	-5557.3148	-7586.7386	-9358.3819
-8401.6283	-8590.1569	-8024.7018	-5886.9846	-5776.3024	-5035.3618	-7945.4532	-8416.4691
-6986.8795	-7025.1315	-6843.2562	-5762.4934	-4768.2739	-5207.2902	-6481.2478	-10559.339
-7230.4082	-5366.1467	-5201.0376	-5668	-8677.134	-5366.1164	-8220.2348	-8959.1443
-7344.0814	-9911.6842	-5208.6637	-5855.9056	-7860.6689	-7340.5337	-10289.604	-11487.726
-7629.2892	-7277.0888	-5633.4549	-7073.794	-12281.267	-9888.1336	-10167.737	-11601.531
-5629.1299	-5366.134	-7840.0982	-7491.2686	-9025.2875	-9803.1002	-11921.628	-11883.363
-6907.4353	-8269.9014	-6758.5205	-7366.8423	-10868.787	-15315.627	-14704.43	-12415.791
-7037.5211	-7903.1942	-5774.8316	-9137.376	-10526.831	-15230.272	-14386.148	-15548.884
-5725.9295	-8137.8198	-7688.6041	-7127.6819	-9861.4703	-16513.503	-15481.275	-16758.001
-4849.7479	-6534.2144	-6323.0569	-7184.0022	-8533.5817	-11747.733	-14288.578	-16616.242
-6297.0574	-4024.87	-8127.1612	-9179.4863	-10370.066	-12829.585	-15910.594	-16829.344
-4978.8624	-7633.2008	-7634.907	-6709.4799	-10848.039	-12517.213	-12997.262	-15857.28

-7244.4956	-6455.3246	-6383.1907	-7555.4513	-10320.787	-13808.537	-13897.811	-15600.671
-5788.8352	-7675.1877	-9271.1661	-8537.5124	-9150.4543	-13141.1	-15521.109	-16784.799
-7073.3801	-7505.7649	-8290.692	-9386.2861	-13277.283	-13884.979	-13498.352	-14106.288
-3272.4943	-5430.2488	-6430.9815	-12720.252	-13255.102	-13412.186	-16314.379	-14340.529
-2199.5505	-7362.5127	-6446.1435	-8584.1691	-13138.626	-12512.819	-15013.324	-16109.514
-794.92192	-3971.6405	-7084.6021	-7420.9813	-10089.314	-11783.358	-14664.214	-17326.967
-1311.0556	-3622.7396	-4694.5337	-8094.3784	-12025.587	-12000.687	-10036.072	-14202.693
-5946.8412	-2669.922	-6143.4344	-5345.6871	-10776.388	-11941.202	-13685.369	-13035.519
-1634.7222	-5358.7446	-1819.1587	-6041.7489	-7226.9874	-12413.022	-10665.07	-11040.49
-618.38621	-2686.7297	-3114.2442	-4861.4623	-7324.7419	-8854.2528	-10195.206	-13162.374
-572.85121	-2092.7576	-2301.8797	-4128.4703	-5315.5374	-8534.3569	-12190.265	-12628.909
-101.60118	-608.49851	-1692.4352	-4987.3424	-3499.1719	-5850.3253	-11496.933	-9059.5606
-1309.8519	272.68768	-4096.5474	-1915.1934	-6445.3512	-6561.4764	-8141.7565	-9246.9706
-372.90288	315.30854	-1476.7592	-4323.3062	-5147.8669	-6126.4269	-7131.9775	-7218.9418
2088.3524	1900.4728	-3612.068	-1873.968	-3998.7771	-5657.0987	-9447.6338	-8758.0695
1991.5816	750.56491	-2758.771	-947.44034	-1058.8898	-3929.6411	-9056.7339	-9124.8073
4142.4631	2270.0074	-843.7291	-1021.5677	-4187.8363	-4253.286	-3867.909	-6421.5751

Columns 57 through 64

-7419.9627	-7151.2138	-5437.715	-8564.8321	-7545.202	-5670.7457	-5274.1773	-7478.0396
-5811.549	-4195.5276	-6374.467	-6773.2861	-7201.9539	-4972.4513	-5457.9326	-7200.5616
-7837.397	-6358.366	-4042.0731	-5122.3097	-4824.4768	-8186.6125	-8363.5946	-5767.757
-7154.1141	-5756.9442	-6898.9101	-6007.6391	-4478.9835	-8303.0386	-6313.6903	-5054.714
-7060.058	-7595.3465	-5671.4989	-8299.253	-5427.0026	-6505.8254	-6834.1932	-5525.1951
-6215.2014	-6363.5822	-7610.0886	-8360.9678	-9834.8598	-6307.7409	-4607.0184	-7396.8105
-4728.5106	-6896.1203	-6879.1883	-9204.31	-8971.3962	-6249.2193	-5771.8684	-9000.9582
-7687.1806	-8222.8587	-5337.9095	-7951.003	-5175.0216	-6623.3791	-5507.2274	-6386.4557
-8612.2323	-6854.1062	-6679.4359	-10101.974	-7268.5551	-4915.8101	-6442.1599	-6054.3139
-7003.4105	-6579.1009	-5454.2642	-8027.0143	-5196.788	-7527.3545	-6133.8428	-7789.3583
-7329.8261	-7954.3187	-8718.3586	-5897.5892	-8032.1979	-5766.5976	-4915.9506	-4517.3066
-6059.249	-7957.2221	-5529.0262	-5432.9006	-8741.8999	-5894.6836	-7303.7035	-4537.0665
-7781.2833	-8617.9822	-7662.6138	-6373.4955	-5700.6768	-10497.664	-5222.1378	-6589.7784
-6724.4837	-7347.9048	-7984.9436	-7093.2908	-6354.6784	-3482.4599	-7191.4377	-5298.8897
-6187.7484	-5649.5598	-10047.602	-6816.4667	-7648.6178	-8664.9267	-5844.058	-7558.8408
-6288.9035	-8517.2335	-8513.5136	-9456.6192	-6709.9806	-7298.3748	-7378.3613	-7632.9572
-8464.8422	-8119.3518	-6315.5319	-5659.5829	-10043.556	-7233.5012	-6606.2677	-7492.9912
-8513.1532	-7024.3684	-6380.608	-7652.2621	-6512.1335	-8521.3221	-6699.4967	-8938.5191
-11680.209	-7115.2889	-9948.9931	-6829.6063	-8736.9708	-7887.839	-8617.0378	-6901.8034
-9360.1255	-8560.9007	-8438.949	-7551.3806	-6840.4295	-7839.1202	-7100.1318	-7648.5053
-8769.7449	-10011.884	-7392.5348	-8535.2898	-9810.168	-8034.5607	-7852.8279	-10577.695
-6835.9308	-7731.9741	-9462.0716	-10033.617	-7861.8183	-9435.8297	-8823.7595	-8516.3286
-10120.212	-8905.4807	-7263.4864	-9844.9405	-8999.6248	-10027.363	-9080.9691	-10465.924
-9331.2785	-9330.7631	-7102.5702	-9925.3232	-11194.273	-8141.0174	-7324.6161	-9420.4319
-10268.374	-9330.0512	-10358.499	-11082.345	-11766.445	-8785.2033	-10861.683	-8788.8245
-10906.499	-10838.736	-9728.3082	-10019.019	-9192.6564	-7275.1904	-9984.1301	-7739.0248
-13559.249	-9366.3189	-9286.2963	-9400.6184	-10504.096	-11001.476	-8842.7944	-10514.397
-11050.292	-9392.9244	-8970.0669	-11152.165	-9058.3257	-10314.337	-12886.735	-11238.741
-11853.883	-11005.959	-11164.389	-9923.8576	-11466.213	-11744.942	-8913.9031	-9363.0735
-9420.6209	-12047.701	-11636.845	-11356.573	-9647.8268	-11513.056	-9223.9422	-10762.544
-11691.717	-11720.463	-11185.096	-8365.3287	-9425.2664	-10491.275	-10321.948	-9315.2124
-12456.777	-12582.483	-10435.232	-11320.438	-11221.019	-9781.5292	-10177.454	-8273.467
-12457.227	-14214.335	-13532.045	-8991.3551	-8783.4587	-9271.172	-8299.9734	-11107.745
-11374.492	-12605.399	-10735.785	-10703.232	-9431.1871	-7793.0514	-5814.292	-7071.3221
-15507.834	-12020.892	-11175.429	-9974.9929	-9258.7865	-7403.2558	-7825.8951	-6417.6041
-15584.126	-12371.553	-11224.153	-9090.4738	-9026.4382	-6777.7885	-3853.2091	-6572.756
-12816.03	-13398.734	-11109.502	-7470.6711	-6415.1691	-5988.7412	-3330.551	-5264.0687
-13422.482	-11323.528	-11462.46	-6333.0952	-5307.5779	-4558.587	-4647.5889	-2196.5951

-10358.615	-11529.626	-8603.0525	-7763.5073	-3245.9016	-1143.8875	-4476.393	-4883.3122
-9692.7053	-8256.447	-10017.458	-7554.5996	-3777.646	-1254.3375	-2037.5751	-3934.3169
-9407.2164	-7957.4971	-8361.4661	-6609.5254	-6842.9731	-2131.9381	-4851.5957	-4332.3945
-9683.5954	-8599.1807	-6203.8051	-7794.9313	-7143.1982	-5152.4546	-5198.8193	-6084.959
-9634.1818	-8796.6688	-7842.9944	-9301.9896	-6211.4652	-7178.4915	-7885.4	-8520.3006
-11131.321	-9178.2958	-9936.5777	-8559.2979	-8180.0146	-10353.071	-4367.005	-7475.3497
-10858.588	-11871.04	-8751.471	-10944.111	-11168.355	-11842.926	-11168.372	-7947.4417
-11935.196	-11370.65	-10410.972	-11228.537	-11364	-9045.8301	-11403.716	-9925.4099
-11712.787	-10707.24	-13285.161	-9880.6711	-11644.485	-12408.543	-13521.635	-10178.604
-9933.1462	-14283.158	-12507.408	-13902.1	-14531.435	-13854.895	-11338.228	-12856.181
-10985.562	-13803.537	-15180.301	-12557.379	-13059.982	-15401.869	-15385.012	-13608.65
-10871.526	-12938.111	-14558.967	-15612.431	-14052.461	-11207.925	-12278.804	-11280.025
-11698.976	-12058.14	-11386.733	-14012.19	-13896.741	-14150.415	-12793.196	-11501.311
-10567.146	-11867.139	-13450.168	-14017.659	-14481.427	-12297.515	-13996.953	-13412.415
-9913.2852	-9391.9331	-11749.734	-15544.677	-13829.443	-13456.06	-12675.847	-11916.704
-11701.713	-11944.81	-12659.932	-15273.152	-12025.243	-12346.335	-11285.694	-13108.173
-11175.27	-12086.432	-10985.679	-12385.235	-12442.688	-14676.346	-13801.914	-12569.371
-10361.931	-10105.471	-10834.798	-12314.737	-14323.084	-11382.475	-12002.08	-13223.714
-11501.777	-12379.839	-13009.942	-13601.962	-14166.667	-14981.793	-12415.851	-11634.122
-11837.983	-14375.954	-14323.132	-13397.471	-15304.048	-13259.969	-12979.08	-11453.375
-13864.119	-12996.889	-15773.76	-12475.12	-13239.552	-11935.547	-14439.799	-10803.855
-15829.935	-15534.482	-13514.21	-12978.084	-13407.985	-14658.83	-13877.722	-11851.612
-14801.602	-14330.74	-14058.099	-14375.363	-14225.636	-10735.186	-13073.957	-10721.888
-16630.815	-16030.541	-14551.984	-15238.62	-12951.444	-13675.927	-12668.31	-9770.7372
-17336.418	-17992.578	-15071.338	-16360.388	-13288.152	-13345.27	-14137.289	-10485.055
-16024.596	-15375.356	-14763.184	-14798.15	-14498.043	-13390.695	-12681.411	-10183.906
-16977.231	-15491.023	-15983.441	-12353.045	-14603.631	-12606.269	-12091.813	-11815.719
-14682.802	-16715.503	-13396.493	-16199.287	-14450.631	-11474.346	-12259.667	-11788.628
-17005.837	-15293.073	-17417.304	-14473.382	-15222.201	-14780.762	-13314.974	-8891.1667
-17072.799	-16251.645	-15267.15	-16596.566	-16398.465	-14782.668	-13008.012	-10840.688
-16596.524	-16228.287	-14849.316	-17212.067	-15735.022	-14010.666	-14443.391	-9407.4787
-16702.878	-14907.258	-15512.856	-12353.445	-13955.713	-13238.775	-11139.28	-10212.237
-13500.873	-15118.632	-14715.618	-13106.559	-17663.13	-11277.334	-9790.3314	-9619.7103
-14699.913	-13395.241	-14146.002	-14437.36	-12433.06	-12557.861	-8577.4932	-5254.6088
-12339.384	-13690.391	-12470.938	-11381.522	-11157.059	-11577.627	-8076.5224	-7612.032
-13334.648	-14207.378	-10048.493	-13389.6	-11716.108	-9354.8702	-9507.5159	-9699.1172
-13999.796	-15609.495	-14853.692	-14054.208	-12935.049	-11295.036	-10979.279	-9387.9871
-10974.916	-11562.807	-13091.58	-13112.306	-13853.498	-11833.92	-11666.485	-12444.505
-11877.721	-10982.409	-13208.718	-9688.3069	-9906.5925	-13637.759	-11528.963	-11827.989
-9593.8731	-8604.2716	-12689.365	-11219.527	-10161.633	-15885.989	-12826.577	-11628.509
-8277.7978	-8435.6787	-9970.1762	-10459.901	-13390.01	-10195.79	-10953.642	-12924.289
-9111.2604	-9485.2137	-10131.511	-9199.1408	-11592.502	-9400.6986	-11175.027	-11006.935
-9768.6872	-8212.298	-8291.384	-10933.829	-9786.9206	-11889.133	-13450.981	-11533.421

Columns 65 through 72

-6636.063	-7164.1805	-7099.99	-9639.7093	-7579.457	-9167.6648	-9678.471	-7985.0002
-7925.6324	-8370.3525	-7395.109	-7860.6946	-7727.6833	-6206.9603	-6630.1461	-7706.4362
-6240.3538	-5875.3108	-7585.2459	-8507.1861	-2829.6194	-3904.5495	-5379.9894	-5363.1157
-5898.2919	-5084.3488	-9551.008	-6272.4464	-4388.6525	-2998.4557	-5748.0012	-6787.7314
-7046.2952	-6635.351	-8147.6411	-5550.0162	-8209.4134	-5212.8021	-5223.518	-7149.2448
-6616.5247	-7973.5849	-6848.7022	-5199.5674	-5777.6874	-6650.5936	-7244.0432	-6582.2684
-6240.1912	-4628.8649	-4779.6607	-7226.8798	-5220.7308	-4807.911	-6466.5372	-8542.8725
-5561.6971	-7036.9611	-6962.5895	-6924.9669	-3995.8502	-6328.7258	-6832.7799	-7473.8364
-7176.0797	-6598.6332	-4927.4888	-8030.9514	-6820.856	-4656.2994	-5988.7329	-8494.1937
-7651.6865	-5774.5612	-5297.1558	-5996.2212	-6270.6752	-4370.9212	-4696.7151	-7919.3234
-5435.889	-7042.3827	-5271.2857	-6881.436	-4820.1968	-3459.014	-9563.5681	-4320.8607
-3425.3511	-3689.7447	-5690.2287	-7922.9669	-6385.8991	-6529.3698	-7522.3845	-7504.0959

-6231.006	-5276.7405	-6237.4171	-5000.7446	-8193.9315	-7698.7158	-5896.1576	-6671.2526
-6062.2188	-7291.5161	-6592.089	-5786.8289	-7408.9027	-7813.261	-6953.2818	-6475.5959
-6305.0049	-6799.1936	-4563.233	-6224.3395	-7595.43	-6151.2417	-8492.8039	-6878.8337
-5158.285	-7129.8873	-8301.752	-8098.9224	-8484.5569	-5256.1669	-7891.2567	-7724.7434
-4898.2352	-7834.4723	-7438.9975	-4731.3534	-8797.2972	-9632.8619	-7354.1606	-8787.0673
-6388.9939	-6860.9929	-9409.6018	-8813.0316	-8934.87	-7744.9436	-9383.8808	-8233.2085
-4370.7603	-9569.917	-9888.3437	-9880.4438	-7479.9751	-8782.0974	-9507.2411	-10101.32
-9441.773	-8626.5759	-8548.7082	-11851.776	-6798.0878	-8573.9616	-6332.0881	-8615.442
-9271.3149	-9341.907	-12528.051	-11784.995	-9123.0869	-8625.549	-9829.7934	-10750.023
-6353.6809	-9228.3864	-9169.8353	-10745.654	-8761.0072	-10989.825	-9735.2515	-11169.551
-7061.6325	-10463.965	-10535.902	-8816.1574	-10391.676	-9388.4539	-10115.08	-8485.3839
-10666.759	-8923.5175	-9185.8076	-7170.8219	-8358.9777	-9568.3871	-8353.8257	-12205.805
-11045.223	-11276.701	-8649.065	-11569.144	-9241.3511	-10115.185	-10812.972	-10414.858
-10318.657	-9538.7603	-8738.8906	-9424.7659	-8815.7329	-10713.019	-8119.256	-9120.4641
-9700.5518	-11760.642	-9684.041	-12148.648	-10337.434	-11556.563	-11757.182	-13928.657
-9842.6793	-12659.262	-11041.482	-11663.468	-12830.081	-11561.208	-9740.3341	-10369.561
-9990.0383	-10516.756	-13120.395	-14785.255	-12948.852	-12590.933	-13065.94	-11984.971
-11397.823	-11048.191	-14352.681	-13424.003	-12533.001	-13637.716	-11897.497	-13932.945
-10040.299	-9275.7442	-12518.57	-11984.124	-12550.828	-14739.607	-13610.695	-13594.485
-10554.793	-12024.903	-12493.776	-11420.907	-12230.718	-16614.186	-14174.555	-11182.623
-7567.1518	-7945.5191	-11645.564	-12851.438	-9424.5135	-10461.248	-12636.55	-9902.6888
-8926.0185	-8437.7749	-9213.662	-8782.9383	-11642.896	-9781.3645	-9529.5002	-9291.7467
-8343.3801	-7013.3066	-6941.2693	-9913.3168	-11427.936	-12010.307	-10163.438	-8752.163
-8125.6218	-9230.3435	-6796.9573	-7124.9964	-8583.8151	-7876.752	-11763.483	-10163.708
-6235.9048	-6489.6635	-5609.9795	-8322.8779	-8911.7353	-7153.8896	-10744.184	-7810.2284
-4480.0615	-7501.3643	-7637.3043	-6763.4849	-9116.3314	-7040.8978	-8074.3214	-10707.928
-5420.7095	-6614.1589	-4795.7317	-8448.9454	-7616.6862	-7883.283	-9538.3106	-8815.1835
-5348.4071	-6576.8143	-5330.0633	-5482.4814	-10112.234	-5819.5939	-7626.9097	-9953.0966
-2242.753	-8050.3761	-7231.6788	-8849.1827	-7301.684	-8986.0354	-10024.532	-13186.16
-5690.3688	-6959.8448	-6508.13	-8803.1006	-7856.9295	-10791.812	-11237.234	-11086.586
-8843.6949	-7784.5235	-9034.7773	-8729.8176	-9632.0554	-13413.596	-9800.09	-12103.784
-7480.2276	-7230.2726	-8819.0833	-7995.5579	-13338.186	-9920.1719	-9577.4641	-11681.564
-7992.3416	-8479.8711	-8456.0112	-11038.218	-10134.093	-10907.048	-11290.164	-12721.321
-11386.216	-8658.5485	-9949.5893	-10061.681	-10258.556	-12160.386	-13089.529	-12145.728
-9189.7068	-11414.42	-8113.9905	-10568.163	-10432.689	-11676.186	-11490.048	-13393.183
-10484.243	-12339.64	-11448.585	-9754.2085	-11007.139	-10071.598	-13777.822	-11254.551
-10989.389	-11912.185	-10691.037	-13136.516	-11786.611	-11722.939	-12296.265	-13551.378
-14423.815	-11063.984	-11234.05	-13382.514	-11040.727	-10611.886	-10786.972	-13786.783
-11965.602	-12623.901	-12792.525	-10960.55	-12042.048	-11478.578	-12020.51	-10694.24
-13057.321	-12493.084	-9590.1688	-12677.145	-11549.961	-14093.215	-11682.777	-12964.611
-12160.928	-12230.307	-11259.515	-11732.558	-10608.426	-13186.085	-13568.692	-10921.347
-11834.527	-8124.4969	-12751.504	-13005.933	-10017.932	-10474.503	-10599.369	-9845.7501
-12044.994	-12431.02	-11578.054	-10906.774	-7733.2012	-11089.591	-9331.9818	-10836.536
-11523.417	-10543.634	-10898.179	-11849.802	-7833.7465	-9032.8974	-10510.558	-12695.372
-12726.989	-10944.826	-11819.851	-8460.376	-10804.876	-5985.4401	-10244.088	-9750.7708
-11036.076	-10057.7	-10267.984	-9718.1686	-10233.72	-9595.1164	-7366.421	-8019.1815
-10917.363	-7991.6943	-8109.7028	-9903.2332	-7449.3444	-8982.9074	-6428.5329	-9284.9322
-10151.626	-8656.6077	-6863.5505	-9861.4872	-6567.6834	-8520.6734	-6692.2968	-6586.7874
-10140.728	-8857.0329	-8933.6105	-6640.2586	-6163.7249	-4616.0989	-3716.8135	-5981.423
-8573.6617	-8753.2987	-7765.9369	-7285.1211	-4732.6174	-3939.0702	-4011.4338	-3025.9644
-10103.6	-6831.0765	-6709.52	-5436.7926	-4029.3185	-5609.1633	-1651.2624	-2370.2798
-8212.0338	-4663.0485	-6870.2012	-3449.4022	-2987.3519	-2576.4185	-1597.1191	-1144.0057
-9488.4097	-7598.2706	-4315.8389	-3518.8783	-304.05499	-1486.9523	197.08153	2406.2489
-9517.0377	-8685.5889	-1802.0985	-1068.304	-1519.2331	2199.6334	1013.9238	3687.4871
-9773.0126	-3248.3386	-2378.8215	-377.50425	1716.4646	4487.1471	1501.1088	5223.5565
-8603.6903	-4902.467	-3734.1576	-1627.8396	2226.5579	231.69532	4565.8607	6750.4437

-9834.9428	-5608.1662	-4008.75	-1298.0411	2852.8805	4593.2945	4165.7545	5912.3462
-7441.481	-4238.3199	-1751.302	431.14441	2778.4926	6018.721	4392.2332	3234.0076
-5577.3333	-3582.2849	1680.2619	-1967.2615	2629.1297	2645.079	4334.5952	6181.0284
-6476.7667	-5630.6538	-2304.1662	578.74625	-751.86988	2202.9332	3178.7788	3142.2964
-6981.7437	-4989.6589	-5505.9636	-4162.0212	-2201.5322	-1836.7816	-1367.8892	2258.9032
-10548.267	-3604.812	-7109.1948	-4717.5333	-8070.8708	-4332.1689	-2502.4482	423.69042
-6100.4446	-11386.986	-9506.3983	-7864.3386	-10893.121	-10693.601	-9946.6171	-5064.3245
-11934.491	-9032.9634	-9439.9954	-10439.034	-13219.958	-12429.952	-12670.686	-11987.726
-12834.811	-10503.519	-13321.29	-11892.781	-14109.645	-14385.535	-14703.976	-15253.735
-14441.742	-13025.928	-15384.872	-15371.572	-17137.385	-17218.708	-15046.537	-15294.616
-13551.234	-10762.429	-15800.065	-15741.75	-17772.604	-15131.279	-16117.246	-17025.161
-14409.272	-14097.76	-16114.897	-15427.962	-12919.385	-15646.187	-14959.371	-15700.098
-13838.032	-11047.115	-16173.86	-16148.541	-15051.616	-15023.964	-18484.66	-15635.174

Columns 73 through 80

-5872.6846	-7627.3766	-8277.9364	-7680.8168	-7118.6297	-7385.8591	-8571.4197	-7147.6514
-8038.849	-7509.2654	-7672.1154	-3730.9534	-7254.4767	-7015.982	-7415.7068	-7232.8028
-4699.8348	-6086.838	-10141.322	-6515.5242	-6926.3892	-8421.5992	-6478.0624	-8765.9174
-8015.1118	-6715.9362	-8215.5176	-5721.0131	-6480.8307	-8178.7542	-8399.6064	-8381.3491
-5990.5813	-6628.6095	-7567.1942	-7719.1498	-5029.9241	-7993.8602	-7124.4744	-6610.8126
-7824.4274	-7119.6142	-7594.8727	-5847.7611	-9306.5735	-8199.2433	-7586.3307	-6249.9
-6728.6653	-7326.3106	-7559.3284	-7483.9966	-7058.7377	-9464.0868	-7032.5385	-8512.8402
-5190.3353	-4894.6424	-6109.4542	-7904.9654	-7898.0025	-7125.9691	-8154.3187	-7185.7738
-8755.3802	-5781.3739	-6339.1196	-6545.0493	-6505.5525	-7911.3373	-7311.1841	-7453.7435
-4581.8946	-6159.2282	-9244.0465	-6811.4503	-8635.1398	-7551.818	-5867.8245	-9796.2812
-7498.6802	-7811.4545	-6263.8852	-6503.4732	-5100.6352	-8361.7463	-7550.152	-9398.4469
-7680.3327	-5789.5241	-9317.6559	-6955.1144	-10081.997	-7867.9721	-6470.6708	-9438.5081
-7209.1502	-7785.2932	-8670.15	-10513.419	-6489.849	-7652.7374	-8990.556	-7626.4638
-7235.3175	-6247.2769	-11083.557	-9303.9307	-8197.0409	-6222.3958	-8363.4122	-9334.4457
-5902.9877	-10006.149	-7438.7571	-7396.4628	-9725.7673	-8274.4519	-9168.568	-7197.6792
-6450.3514	-8382.2851	-8835.3533	-10355.195	-6034.9109	-8424.089	-8127.1996	-7188.408
-8434.3363	-7024.4879	-7363.7646	-7719.6712	-10259.188	-6697.087	-8785.8057	-8066.9179
-10414.893	-8554.3682	-6579.4044	-7891.3363	-10630.878	-8134.8272	-8569.3903	-10458.464
-8468.8224	-7944.9707	-6048.1807	-8124.6489	-9705.3102	-10197.079	-7972.276	-10542.3
-8477.6319	-11451.936	-8293.5522	-9877.8852	-8935.0025	-9323.4169	-10479.477	-10628.325
-7750.9667	-9153.7454	-9048.2855	-9012.59	-9881.8956	-4763.5302	-8756.9619	-7891.1707
-9815.9647	-10361.278	-8567.4365	-10911.239	-8782.001	-7299.806	-9411.7414	-6904.2382
-10503.815	-9591.4135	-9277.673	-10180.438	-10892.442	-5937.2918	-9548.2967	-7620.7173
-7860.7608	-10019.661	-7906.2533	-9139.3626	-6560.5242	-8194.4745	-8179.6138	-5362.7613
-8367.8282	-10186.225	-7425.9752	-7797.1732	-7268.6445	-6522.8195	-9388.4386	-7389.2785
-9551.1722	-7895.5645	-9706.99	-9257.4548	-8101.5884	-8520.6997	-7700.1889	-7820.1415
-11454.226	-6567.6087	-7874.615	-10828.449	-7664.8387	-6993.5957	-6753.8704	-8204.6564
-8422.3391	-10331.295	-8569.1988	-8229.2437	-7026.385	-5675.9435	-3648.7136	-5745.4325
-11102.376	-10371.429	-8017.928	-5604.491	-9373.587	-3914.1847	-3856.7121	-6364.1469
-9225.702	-10779.994	-9113.9308	-7822.0233	-9273.3047	-3822.2065	-2549.612	-5169.2389
-11909.825	-10354.387	-10506.931	-7858.5721	-2939.7192	-8059.6154	-4893.2826	-1742.8618
-10848.132	-10817.848	-9252.3888	-7812.0496	-3909.3829	-3349.8287	-7172.0453	-4950.2087
-9168.7461	-9034.4987	-6741.599	-6792.2417	-5916.7154	-5426.4809	-3793.4553	-4123.5167
-5955.5612	-9142.685	-8741.271	-10006.927	-8343.8505	-4801.3583	-7535.5089	-5603.5624
-10224.773	-10320.3	-7621.9754	-7410.9513	-6772.2911	-9724.5876	-6671.2129	-6675.8536
-10302.37	-10607.296	-8618.0157	-9651.2221	-5545.6077	-9197.5551	-7653.8172	-10041.832
-12398.351	-9936.3578	-9344.9838	-8059.7725	-9065.7774	-11461.334	-9231.2486	-11749.566
-9747.3868	-11347.84	-9786.3216	-7273.5977	-13266.863	-10572.297	-11525.561	-12377.653
-9411.4459	-10513.352	-11734.196	-10889.695	-9041.6623	-11183.26	-12594.028	-12632.101
-9013.697	-10717.699	-12639.978	-11612.309	-10612.605	-13170.807	-10387.94	-13948.266
-8294.1087	-13728.647	-12192.687	-10873.07	-12180.084	-11383.681	-13533.015	-11218.468
-11435.486	-11379.418	-13012.013	-12313.007	-12833.613	-13754.578	-11840.925	-14018.247

-11703.178	-12274.904	-10929.8	-11468.768	-13911.305	-15672.409	-12735.901	-13164.712
-10082.893	-12033.889	-16225.272	-12699.02	-9719.6327	-15338.4	-14252.233	-12850.134
-11678.576	-12995.053	-13044.141	-11793.214	-14181.953	-15307.884	-15285.654	-13267.198
-11552.846	-15337.721	-14240.011	-12931.237	-14444.617	-16312.978	-14808.453	-13732.073
-10582.977	-14780.151	-14086.605	-15736.938	-14012.257	-14054.919	-16168.402	-13899.499
-12979.109	-15779.227	-14384.76	-16019.635	-15856.268	-13499.558	-13556.683	-15801.888
-13043.345	-13036.782	-16627.302	-13295.606	-14060.196	-13730.23	-17203.941	-14307.008
-9743.5296	-15064.796	-14161.137	-16033.929	-14826.86	-12172.871	-16725.422	-12913.422
-10641.4	-10719.69	-14112.11	-11953.559	-14314.115	-13259.238	-17120.752	-16430.422
-9264.8392	-14268.844	-13278.497	-12631.331	-13852.441	-15665.217	-15174.666	-15854.47
-10040.581	-12553.646	-11508.839	-12692.189	-14676.974	-15539.889	-13318.747	-13497.459
-9843.6784	-10234.139	-12667.281	-12314.746	-10394.456	-15026.916	-15449.626	-15661.339
-10356.16	-10846.148	-12522.835	-10816.857	-11698.635	-11570.563	-13906.675	-15723.396
-10243.413	-10097.697	-12121.276	-13233.3	-13084.629	-12540.995	-13686.468	-12777.988
-9810.8243	-9078.1412	-9897.1532	-8752.1065	-13795.134	-14696.279	-15293.833	-16684.03
-9555.145	-9362.1565	-12952.494	-12564.409	-13760.748	-13293.273	-15897.883	-16860.329
-10877.185	-10313.15	-11821.956	-14081.17	-13304.08	-16175.628	-18575.457	-15853.894
-6509.8495	-9646.4257	-10078.888	-13318.451	-12314.934	-15936.345	-16821.402	-17207.238
-6144.6672	-8372.1771	-10925.456	-11941.148	-13894.43	-13291.708	-13967.65	-16404.829
-4600.8438	-5832.6923	-4638.9027	-7101.0626	-10276.214	-11506.338	-14073.895	-14424.711
-3685.8087	-6550.455	-6997.0452	-5737.428	-9309.8394	-11635.641	-13631.793	-12807.087
1160.3927	-1965.0172	-2956.201	-6892.4627	-6037.3935	-9535.4108	-11513.088	-12941.38
4705.8459	3063.9861	2634.8231	-2312.6622	-1807.61	-7349.3766	-9096.551	-10679.357
5420.0548	4457.579	4389.5277	907.46728	-2843.9975	-5475.524	-10469.864	-10136.888
7844.913	6402.9764	6531.3376	2564.2213	253.26099	-5786.2453	-11548.85	-12728.698
8202.0249	5063.4565	6412.204	424.35374	-2134.1705	-8197.0061	-9484.9689	-15247.395
5847.5898	4929.9638	6711.5012	-230.23462	-6521.4064	-7125.1679	-13447.264	-16268.72
4763.0672	6730.9672	2981.7785	824.9573	-5026.3725	-7746.3595	-10961.641	-11873.809
6016.4076	3738.5435	1420.1124	604.51327	-2810.5723	-7149.0063	-10747.227	-13130.743
7279.0263	4860.0221	4683.1166	-17.767063	-5296.7394	-8741.1601	-9637.7359	-11426.192
4528.5796	2173.9242	2863.2599	-2749.8255	-4908.5338	-9421.8728	-11487.722	-11708.283
-205.01946	588.79669	-1663.1321	-5397.4298	-6041.7099	-9755.8828	-9418.823	-13346.97
-6339.7523	-3078.1552	-4559.3011	-7315.7059	-10047.755	-9649.5771	-10072.871	-12814.545
-8441.8475	-8887.6857	-6371.1058	-8921.4665	-12650.59	-11356.007	-13582.57	-13361.879
-12331.501	-10835.669	-9086.3928	-9464.6435	-11181.071	-12370.407	-14164.862	-13652.369
-12808.709	-13118.045	-13803.951	-10855.979	-16385.342	-15609.961	-15430.362	-14286.024
-16519.72	-15118.338	-13493.618	-15134.096	-15592.65	-13961.654	-14499.688	-13926.613
-15812.282	-15768.673	-13187.805	-15584.456	-16591.185	-16461.543	-16070.735	-15768.205
-15679.549	-15534.124	-15036.128	-18287.318	-16549.624	-16365.649	-16300.94	-15389.332

Columns 81 through 88

-9889.6482	-7910.0943	-9540.5536	-9655.7825	-6035.9417	-8504.1043	-6966.4856	-9700.7279
-9277.8847	-5061.4276	-7005.5195	-8266.8848	-7374.4066	-8751.9775	-8761.8051	-9321.8887
-5205.0871	-8679.7819	-7665.4899	-7075.9109	-7213.4997	-7335.6236	-9358.0187	-7636.7806
-7134.9318	-6105.5112	-7205.028	-7930.7782	-10696.642	-7789.0113	-7637.4311	-9188.1789
-7160.9272	-7859.2753	-7117.1766	-8589.4839	-8643.5739	-10034.636	-7041.4689	-10123.991
-6480.1154	-8314.9609	-6016.1233	-6994.1489	-5965.5635	-4705.5543	-7533.4233	-5997.0905
-8773.4767	-5182.4152	-9051.6654	-7878.667	-8489.8422	-7679.1799	-8288.4286	-9779.918
-6582.2467	-5765.9061	-6637.5979	-9463.364	-10319.462	-8452.4621	-8644.405	-9368.5269
-8567.0018	-9630.8078	-11094.17	-8561.14	-7761.8556	-7872.8559	-8672.4813	-10140.221
-8709.7343	-8054.6902	-7402.0282	-8029.798	-8154.759	-10033.936	-6777.6524	-6590.9279
-9070.9554	-7699.5946	-7979.9215	-7907.2483	-7283.7543	-6670.7399	-8421.0968	-6437.531
-7551.1971	-7299.2604	-8395.5882	-10104.396	-8781.4469	-7862.0092	-7075.996	-8582.2313
-9146.879	-9646.5752	-8185.625	-7584.566	-7888.7175	-8291.6717	-8164.403	-10486.935
-7943.7095	-7362.4968	-7005.1201	-8599.1405	-6383.2856	-7110.5992	-7611.9387	-8906.9981
-7162.6616	-7105.9694	-5994.1183	-7342.6406	-8368.2664	-7731.5193	-8543.1966	-6562.7816
-8894.3033	-8872.4734	-9481.0051	-6575.4927	-8230.6808	-8044.0644	-9449.0775	-8722.14

-8556.4042	-7498.2445	-7427.4651	-8498.5779	-6766.7759	-8283.9973	-12321.081	-7065.7246
-6420.4363	-11114.917	-9539.3562	-6752.8713	-6890.8732	-4758.9491	-7792.4918	-9154.2245
-8544.1689	-8721.9493	-8241.8543	-8150.4139	-8412.6825	-9329.7629	-8712.1883	-7797.6797
-6121.1309	-8174.067	-4447.926	-8698.9752	-9580.0907	-9332.4833	-9666.9054	-8569.8411
-9086.8614	-8303.9864	-7956.8319	-8371.6892	-8303.6152	-7018.5871	-8876.6067	-9810.2899
-9670.2024	-8516.8926	-8224.4695	-9496.2374	-9086.2417	-10659.996	-6583.3314	-6626.3467
-7525.6946	-7242.3055	-7703.9369	-8163.4209	-8543.8327	-10678.522	-8766.9615	-8887.3804
-7299.3798	-8479.272	-7418.287	-4989.9993	-9708.3367	-8676.3953	-8970.9741	-10640.597
-5548.9186	-6798.597	-4693.4671	-4657.6646	-8428.6661	-8420.274	-8068.3954	-8861.2489
-7567.0847	-9599.1037	-7650.7674	-7213.2776	-8503.1017	-7330.3441	-10886.51	-8896.512
-7756.6117	-5865.8993	-6125.2143	-7801.4397	-6953.7414	-6709.33	-6159.9198	-12414.071
-7067.8689	-7387.4547	-8377.2498	-8498.8007	-7084.4742	-7584.0725	-10077.2	-9323.9465
-7335.6697	-6548.4869	-6461.1258	-7410.2189	-9530.3342	-12562.973	-7610.0783	-8904.9408
-4244.1762	-5631.4017	-7997.8562	-5760.7863	-8056.9385	-7456.2035	-10277.157	-12763.339
-7916.258	-4473.6937	-6499.8701	-8722.2805	-8042.7356	-7063.4808	-10020.115	-8721.345
-7530.6844	-6660.2987	-6815.6121	-8960.1979	-11119.971	-9071.7666	-10761.643	-12232.794
-8020.4233	-7176.2017	-7071.9081	-9494.3212	-11287.949	-10813.437	-8222.6678	-10526.75
-6953.6462	-7094.8872	-8892.8344	-8598.6368	-9905.0374	-10104.699	-10545.759	-12170.326
-8954.3913	-11460.533	-9147.6455	-13733.834	-11020.416	-10749.623	-14850.54	-11640.147
-10341.052	-10629.788	-10442.041	-12273.411	-11862.135	-12337.214	-11887.648	-11586.504
-12006.543	-10318.957	-12880.718	-11987.323	-13765.664	-11980.282	-13983.792	-13090.296
-11395.159	-14565.349	-11453.475	-13076.771	-11552.115	-14525.972	-12003.826	-13400.97
-11918.946	-11556.152	-11044.14	-14247.131	-14859.311	-12568.824	-11936.968	-15798.792
-15213.677	-11415.612	-14088.088	-14558.051	-12159.741	-14522.746	-15860.818	-13107.207
-14155.007	-14332.572	-14748.804	-11107.769	-14996.117	-13062.304	-14540.456	-14814.333
-11580.494	-11388.437	-13908.465	-14370.943	-12397.984	-14621.833	-16323.206	-17059.775
-15514.518	-13680.31	-16437.749	-13655.374	-16451.878	-15812.303	-16450.196	-15535.811
-14535.489	-12587.964	-14593.486	-13864.503	-15069.45	-15576.521	-14652.537	-15547.768
-15480.922	-13475.042	-16401.726	-13053.927	-16646.907	-15102.572	-14688.226	-14861.471
-12356.452	-15348.608	-14537.672	-13592.294	-15052.768	-17046.881	-15192.133	-15071.155
-13098.028	-16041.084	-13039.419	-15392.036	-13461.501	-13678.419	-15927.53	-17537.65
-16035.15	-19110.868	-15247.839	-15244.596	-14862.453	-15994.903	-16201.175	-14310.824
-14930.295	-15589.738	-15948.048	-15712.684	-15989.771	-13588.733	-15140.663	-14187.836
-14579.955	-14389.342	-16002.741	-16753.813	-15421.678	-16250.154	-15805.179	-17109.283
-14986.914	-15643.905	-16547.431	-14545.007	-14964.621	-16024.323	-17311.254	-15302.031
-15497.216	-16720.659	-16910.41	-16019.744	-14577.081	-18747.428	-15928.13	-15474.773
-14160.362	-13977.246	-16609.714	-17054.376	-18642.153	-19522.208	-16485.43	-17173.047
-14191.401	-14662.806	-13699.846	-16972.267	-15089.384	-16399.882	-20611.536	-16201.774
-15645.525	-15491.784	-18738.614	-16882.445	-17304.586	-13296.82	-17065.298	-15843.29
-17526.827	-15944.538	-15784.039	-17099.034	-16144.561	-15689.268	-19223.677	-16456.112
-14899.626	-15704.095	-16660.285	-14742.695	-17352.905	-16855.322	-17450.04	-18294.458
-13566.572	-15065.994	-14351.698	-15367.361	-16545.32	-16168.274	-18653.428	-15312.935
-16313.661	-15791.918	-15045.556	-17678.15	-15216.659	-17170.782	-17557.576	-17309.613
-17991.48	-14012.666	-15545.565	-19284.33	-18180.088	-16384.395	-18705.303	-21291.529
-14810.437	-16615.853	-16897.618	-18127.877	-16747.781	-15717.884	-17149.577	-17312.631
-15131.873	-16994.308	-15567.679	-16499.344	-15419.043	-17408.092	-16182.877	-16575.883
-14748.835	-15918.308	-15501.087	-17232.326	-16906.279	-16743.87	-20124.36	-17778.597
-13884.183	-12256.684	-17046.045	-18270.281	-17457.348	-18611.197	-18803.109	-18817.53
-13656.879	-14467.087	-15955.173	-16372.881	-18630.215	-16966.795	-17192.871	-16386.638
-13275.098	-14854.896	-16152.26	-16679.533	-15962.649	-17514.711	-17054.402	-17191.609
-12890.453	-16431.293	-15153.386	-16617.576	-18041.959	-14129.437	-19302.983	-16222.77
-13954.456	-15590.761	-20208.617	-15791.552	-19533.187	-16967.917	-14794.209	-17300.888
-17947.268	-17098.386	-14697.402	-15333.841	-16508.939	-17258.085	-15821.163	-17980.52
-15828.959	-16186.159	-17297.507	-15811.113	-16297.258	-17588.201	-18562.714	-19876.402
-13713.862	-14706.591	-16742.636	-15949.659	-17809.269	-16921.597	-18467.185	-16136.152
-12860.1	-14351.493	-16810.338	-14020.36	-17472.562	-19478.762	-15323.518	-19667.391

-12095.536	-13617.803	-15608.218	-16351.807	-16884.106	-15307.192	-18533.69	-17929.921
-13784.971	-14812.534	-15271.637	-16415.376	-16027.802	-16697.241	-16850.829	-18042.939
-14111.975	-14783.361	-15176.822	-16258.439	-15581.951	-18567.381	-16236.93	-17080.105
-14776.479	-15791.992	-16789.538	-18334.488	-15149.575	-16320.425	-16948.261	-14776.192
-13984.498	-16796.115	-16903.569	-16453.428	-17708.969	-17994.797	-16920.639	-17226.147
-13764.966	-16375.657	-15715.655	-13987.055	-14349.127	-16343.507	-18177.055	-16631.811
-16208.042	-14740.118	-15502.334	-20532.218	-14906.53	-16624.998	-18435.263	-18389.406
-16574.151	-16513.56	-17605.329	-15969.457	-16901.994	-15741.171	-17241.732	-16565.58
-15631.193	-13156.915	-16626.404	-18985.158	-18401.602	-18178.179	-17582.337	-18141.76

Columns 89 through 96

-6185.2247	-10446.796	-6748.3592	-8418.803	-9356.1894	-10673.086	-7876.263	-7869.3111
-6994.4778	-7651.6585	-7310.216	-7589.3512	-6802.5616	-7700.5245	-9249.1336	-8988.2911
-8986.3306	-8185.7796	-8351.2226	-5262.3574	-7483.3861	-11063.432	-9828.1262	-6227.4067
-7702.7154	-9374.555	-7532.366	-6885.3739	-8491.2603	-9945.6707	-4518.9921	-10305.838
-6264.5428	-11325.22	-10126.562	-8822.8842	-8230.9029	-10044.017	-8295.9318	-9668.3307
-6897.7294	-8651.6302	-8780.5348	-8420.9722	-6800.57	-8840.6215	-10686.561	-11734.295
-8174.7994	-8026.1067	-8273.7791	-9368.6034	-9328.039	-8285.9286	-10473.153	-8901.202
-7460.6857	-7079.571	-8055.4061	-7540.9732	-9211.4608	-8185.5223	-9958.1156	-8181.5397
-10022.705	-8479.1446	-8276.4828	-9583.0393	-9469.6157	-7202.7282	-11029.269	-6862.2855
-8740.487	-8564.0207	-8080.1897	-10064.867	-8891.2317	-8198.9356	-7670.9153	-9584.2954
-8413.2074	-7416.8503	-7881.9139	-9104.9814	-7894.6335	-11092.364	-9845.3764	-8856.9593
-8008.5214	-9139.924	-8425.6385	-6805.7538	-12126.915	-9854.3166	-11566.509	-9223.5712
-7634.1823	-9339.5427	-6901.958	-10433.876	-6268.98	-6549.7676	-9002.9656	-11429.838
-7872.3253	-10807.202	-7228.5556	-8316.283	-9636.0467	-9715.915	-10563.77	-6975.4877
-7659.891	-6576.2383	-8613.3049	-8758.6562	-7183.4092	-9066.5156	-9213.7323	-9393.5434
-8669.6923	-6439.9735	-9724.1818	-8429.3879	-10713.874	-6976.7612	-10093.82	-9957.3466
-7765.3265	-11095.236	-7369.0979	-9448.2579	-9362.4242	-10187.525	-8928.2374	-8222.2445
-9441.0045	-5286.9981	-8387.3107	-8654.9713	-8638.3847	-11321.138	-9841.189	-9388.3995
-11474.123	-8310.5857	-9022.5891	-10063.46	-9052.0856	-10244.068	-9000.8642	-9778.6802
-8524.4101	-7646.602	-9209.8043	-10568.623	-9609.7059	-11571.015	-7594.2272	-8707.5534
-5984.5362	-9619.3505	-9097.9593	-9126.2566	-8941.3674	-7984.7222	-11577.153	-6422.0684
-9357.7645	-7107.5173	-6996.921	-9838.273	-9983.1072	-9411.9318	-10102.57	-10364.593
-7807.9618	-10036.117	-11598	-9894.5751	-11337.804	-9414.1962	-10226.162	-11356.123
-9134.7924	-8374.1498	-9533.2883	-9518.8906	-10745.962	-5518.5933	-10077.629	-11174.587
-8683.1215	-11703.186	-12320.86	-9116.0462	-10898.585	-9831.4196	-10214.198	-10570.294
-9089.2022	-8875.0376	-9720.0613	-8817.5666	-11748.699	-11825.012	-11849.99	-10621.422
-11418.173	-9702.5206	-9323.5739	-10561.411	-11662.328	-8545.6249	-13765.883	-11198.296
-9225.1001	-9689.5707	-10076.882	-10729.451	-9100.3548	-10370.2	-12946.088	-10631.722
-9164.398	-9567.1357	-11772.365	-12767.044	-11321.036	-11671.116	-10691.773	-11054.907
-9268.8554	-11268.821	-11085.183	-11953.643	-12742.653	-11291.579	-12856.18	-9877.7798
-9176.2519	-14082.967	-13977.478	-11165.219	-10152.026	-11412.634	-13966.896	-12394.914
-11797.685	-11329.864	-9654.8124	-10500.082	-11309.24	-11074.403	-10674.13	-12010.796
-11016.233	-14329.286	-11010.231	-12912.567	-12338.77	-14324.164	-12145.293	-13823.721
-11837.467	-12362.648	-11763.734	-12932.426	-14834.841	-12253.985	-12883.386	-13687.223
-13645.515	-13305.459	-12613.649	-12988.864	-12756.024	-14959.043	-13399.253	-12543.384
-14001.662	-12850.81	-11139.496	-14874.567	-13007.994	-12839.521	-11578.159	-14516.287
-14910.088	-11869.411	-12380.585	-12847.499	-13729.61	-11080.565	-12639.614	-14202.594
-11069.343	-11772.403	-13550.578	-13414.452	-11357.061	-13916.723	-10993.772	-14430.587
-13496.705	-16232.857	-13818.335	-13415.252	-11880.732	-12422.905	-12785.392	-15910.149
-12263.187	-14282.603	-15629.946	-14823.123	-14766.428	-13363.986	-12711.399	-13926.069
-14619.067	-14663.287	-16205.779	-13233.97	-14907.94	-13341.685	-17008.22	-13351.435
-14143.855	-12814.268	-13969.021	-13794.808	-14978.951	-14342.762	-14324.756	-16261.198
-14103.935	-15154.147	-16339.469	-15530.118	-13855.003	-14448.574	-14538.012	-14613.723
-14093.213	-15310.388	-15673.176	-14369.978	-16411.095	-17377.061	-15628.241	-14777.403
-16632.797	-15205.064	-17940.126	-15383.071	-16202.354	-16450.761	-13412.97	-17769.544
-15197.002	-16088.364	-13660.988	-16086.531	-17146.979	-15373.887	-16104.33	-15199.092

-17401.455	-14491.877	-15476.541	-17912.476	-15891.135	-18233.221	-14502.359	-16568.319
-16847.535	-13415.935	-16922.58	-16634.286	-14963.205	-14319.386	-16955.132	-14507.095
-14935.26	-17353.04	-15192.867	-16697.55	-16143.027	-16901.519	-15610.271	-14768.76
-14387.726	-14942.944	-16242.031	-18204.941	-16059.95	-19525.845	-16668.64	-16567.458
-16178.684	-15660.371	-17239.666	-12946.935	-14072.134	-16581.064	-15673.121	-15271.442
-15861.604	-15759.097	-17456.284	-16081.377	-17591.828	-18218.383	-16625.759	-17089.247
-15737.384	-14646.189	-17884.094	-15106.311	-17467.334	-16958.634	-17979.234	-14663.148
-17538.08	-15654.885	-17766.555	-16092.534	-15699.505	-18191.571	-14250.841	-21338.19
-16578.214	-15714.609	-16417.551	-18986.685	-17064.397	-17259.2	-16864.368	-16766.305
-16744.247	-16503.306	-14336.92	-15014.789	-16318.31	-15948.859	-14821.409	-17404.269
-17275.492	-17223.628	-15775.941	-17756.106	-17290.775	-18307.618	-17578.773	-15598.631
-18021.021	-17233.767	-15045.261	-16951.137	-17118.907	-18477.301	-17212.648	-19004.397
-16859.797	-15934.494	-16453.419	-15302.309	-18552.638	-16600.619	-16870.639	-18727.315
-16456.29	-16643.039	-15773.231	-19973.216	-16456.419	-16911.035	-19098.687	-18745.741
-16570.241	-19765.628	-15993.674	-18067.149	-18630.517	-17222.114	-15838.445	-18331.849
-17173.973	-14788.611	-17882.7	-16729.605	-16326.327	-19057.423	-18149.373	-16905.746
-16463.256	-16742.464	-17487.12	-18694.8	-16092.798	-17408.288	-16453.697	-16800.477
-17251.083	-15676.98	-17525.019	-13890.507	-17830.608	-18967.008	-16619.036	-16335.644
-17458.384	-17362.266	-16218.378	-19074.246	-15371.642	-18897.901	-17503.476	-16729.725
-20025.781	-18559.38	-17847.062	-18859.362	-21193.697	-17089.332	-15804.239	-18851.816
-16238.785	-17874.921	-19505.288	-16694.47	-17742.429	-19884.684	-18443.479	-21288.387
-19135.96	-16827.518	-18571.825	-16713.026	-18361.617	-17605.557	-17985.087	-18889.23
-17356.998	-19487.265	-18443.557	-18998.561	-18448.573	-18476.078	-17539.086	-18013.175
-15616.398	-14630.044	-16783.203	-18044.747	-18089.901	-17372.795	-20179.475	-15867.759
-19491.251	-18183.763	-20919.053	-18954.157	-19131.596	-20233.167	-17510.899	-17724.493
-17562.556	-18858.13	-15939.969	-17429.211	-17561.391	-18873.309	-16511.214	-18435.367
-17001.668	-17792.961	-17378.475	-17725.543	-20833.008	-18757.435	-18806.556	-17124.361
-17625.426	-18936.875	-17860.095	-17031.237	-18630.315	-17798.546	-18226.772	-18641.904
-15970.943	-17431.515	-17676.859	-18463.284	-17902.728	-15121.1	-15555.149	-19210.073
-18493.518	-16109.194	-16133.139	-18288.801	-18419.118	-18722.275	-17208.606	-16621.98
-15931.424	-18813.237	-18140.305	-17352.108	-20545.515	-17647.196	-17233.817	-17291.822
-17678.012	-17534.108	-17152.802	-20023.649	-18033.684	-18388.265	-17667.807	-19031.534
-19874.365	-16468.356	-18455.066	-18274.574	-16606.928	-17418.69	-18154.109	-22489.32
-17145.812	-18197.644	-16341.644	-17112.259	-17963.623	-17472.844	-15229.416	-17425.786
-17200.299	-21382.103	-17401.317	-19093.671	-17782.037	-19953.494	-17853.548	-18834.093

Columns 97 through
100

-9300.8271	-10563.9	-8656.167	-8736.6089
-9294.8739	-8884.5647	-11100.126	-9081.7601
-9398.8805	-7011.215	-9510.5823	-10400.048
-8649.1498	-9279.1708	-7984.4166	-11975.648
-9673.9662	-9005.1033	-8840.4954	-9216.5437
-9578.1384	-9326.0921	-7701.9562	-12567.067
-8833.8855	-8652.8754	-9725.7122	-9905.0981
-8671.8253	-10194.979	-9507.0896	-8674.1728
-12068.433	-10144.581	-7323.9675	-7974.5369
-9262.629	-9323.915	-10066.842	-9729.2523
-9010.443	-9369.6421	-10611.408	-9050.6847
-9577.6238	-11606.568	-8234.8806	-10833.073
-11507.078	-9456.2719	-8795.2891	-7615.4665
-10912.504	-7400.3908	-7749.8234	-8528.0648
-10221.909	-8900.8756	-12290.984	-11802.054
-12402.118	-9807.6471	-9403.4041	-10530.713
-10621.614	-8875.1027	-9827.6095	-9790.9485
-11584.281	-8307.8092	-9179.5998	-11735.904
-10234.297	-11713.606	-10882.103	-10899.672

-10536.497	-12653.838	-10996.395	-9986.2082
-10996.23	-9297.8039	-10927.137	-11500.888
-9347.6776	-11107.673	-11988.951	-8697.1914
-10898.095	-11867.155	-11354.733	-12358.899
-11126.717	-10068.235	-10414.004	-8165.4942
-15010.425	-10710.661	-10483.351	-9934.9922
-9897.6685	-13218.224	-10069.434	-11026.616
-11736.333	-11880.5	-12917.74	-9941.946
-12123.142	-11386.543	-8930.8398	-9280.0804
-12887.612	-11791.929	-13268.178	-10885.221
-12371.662	-12015.527	-12248.05	-9891.9816
-14501.596	-11902.281	-12620.431	-14730.607
-10176.496	-13048.044	-12753.408	-11954.521
-9907.0821	-11917.92	-12506.395	-13398.853
-11069.103	-13752.906	-12242.115	-12912.838
-12989.592	-13690.58	-11402.221	-14631.623
-13576.357	-13010.786	-14236.027	-13309.164
-13788.338	-13675.48	-16094.403	-11317.131
-14463.52	-14606.403	-12772.828	-13639.08
-14451.977	-13573.859	-13880.364	-12071.968
-13777.015	-15982.814	-13669.772	-14113.56
-14422.278	-13620.53	-15602.041	-13846.869
-17591.78	-14842.499	-13027.317	-12801.247
-13247.251	-16363.476	-14279.109	-16460.334
-14958.457	-14802.529	-13985.604	-16356.475
-12281.955	-14563.098	-13000.714	-14229.091
-16964.589	-15136.405	-15712.942	-16610.588
-16308.36	-15769.536	-17115.216	-15384.334
-17114.42	-15925.569	-15262.674	-17304.664
-15831.492	-16649.332	-17185.264	-17129.448
-13743.362	-15418.169	-17281.634	-13891.407
-15600.209	-14392.733	-17890.025	-15663.963
-17390.494	-16364.572	-17052.299	-17647.21
-17766.08	-14084.561	-17943.8	-15891.893
-16148.717	-17267.529	-13401.377	-16346.577
-16812.434	-16571.36	-17598.106	-15992.266
-18899.826	-17726.022	-16058.809	-15459.326
-17484.062	-18848.197	-18224.363	-15807.054
-16827.465	-18435.369	-17833.044	-17834.314
-16228.205	-15682.943	-19491.946	-18074.389
-16903.535	-17920.538	-16974.553	-18912.148
-18840.64	-17248.622	-17242.118	-16334.173
-18300.462	-19498.913	-17173.43	-17811.23
-18697.228	-17524.849	-19016.977	-15263.039
-17712.922	-15555.19	-18403.674	-19582.064
-18507.726	-16213.494	-17687.666	-16379.059
-19683.276	-18455.964	-16167.558	-16556.161
-17352.461	-16845.127	-18595.187	-18785.515
-16572.84	-17970.019	-19256.194	-19544.69
-17351.815	-16593.726	-17955.79	-19662.333
-17400.22	-17985.595	-19320.677	-17269.327
-18827.32	-17619.57	-17442.486	-16974.926
-17789.08	-19093.277	-18119.621	-20358.666
-19443.611	-19013.842	-17817.679	-18050.525
-16368.553	-18355.26	-20335.818	-17903.797
-17347.438	-19138.113	-18168.397	-19684.367

-19459.609	-17282.388	-18845.655	-18190.341
-19948.636	-18279.511	-18057.719	-20197.039
-19694.077	-16737.237	-16839.353	-17049.133
-19287.103	-15942.626	-20504.055	-18336.863
-18307.752	-19757.852	-20816.242	-19508.178
-18700.921	-16484.942	-17386.853	-19410.304

BIOGRAFI PENULIS



Rekswanda Gesit Nalar Waskito dilahirkan di Mojokerto, 10 Maret 1991 dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan dari Bapak Tulus Wibowo dan Ibu Zulaikhah. Penulis memulai pendidikan di TK 17 Agustus di Mojokerto di umur 3 tahun (1994-1996), kemudian di SDN Banyu Urip X Surabaya (1996-2001) dan SDN 1 Mojosarirejo di Driyorejo (2001-2002), dilanjutkan di SMPN 1 Driyorejo (2002-2005), lalu menuntut ilmu di SMAN 1 Driyorejo (2005-2008). Melanjutkan pendidikan S1 di ITS Surabaya di Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika FMIPA (2008-2013). Selama proses pendidikan di perguruan tinggi, Penulis juga aktif di beberapa kegiatan

organisasi kampus, di antaranya aktif di Himpunan Mahasiswa Fisika (Himasika ITS). Di samping itu, juga aktif dalam organisasi student chapter, SC SEG ITS, SC AAPG ITS dan SC IPA ITS, serta mengikuti kegiatan-kegiatan seminar dan workshop. Penulis juga terlibat dalam beberapa proyek geofisika kerjasama Laboratorium Geofisika, Fisika ITS dengan berbagai pihak dari dalam maupun luar Institut. Setelah lulus, penulis berkesempatan untuk melanjutkan pendidikan pascasarjana dengan bantuan Beasiswa Fresh Graduate ITS 2014 di Jurusan Teknik Geomatika FTSP ITS dengan memilih Bidang Keahlian Teknik Geothermal pada tahun 2014. Bidang penelitian penulis adalah geofisika komputasi, khususnya terkait dengan *data processing*.

Bagi para pembaca yang tertarik dengan topik penelitian penulis, bisa menghubungi email: rekswanda@gmail.com